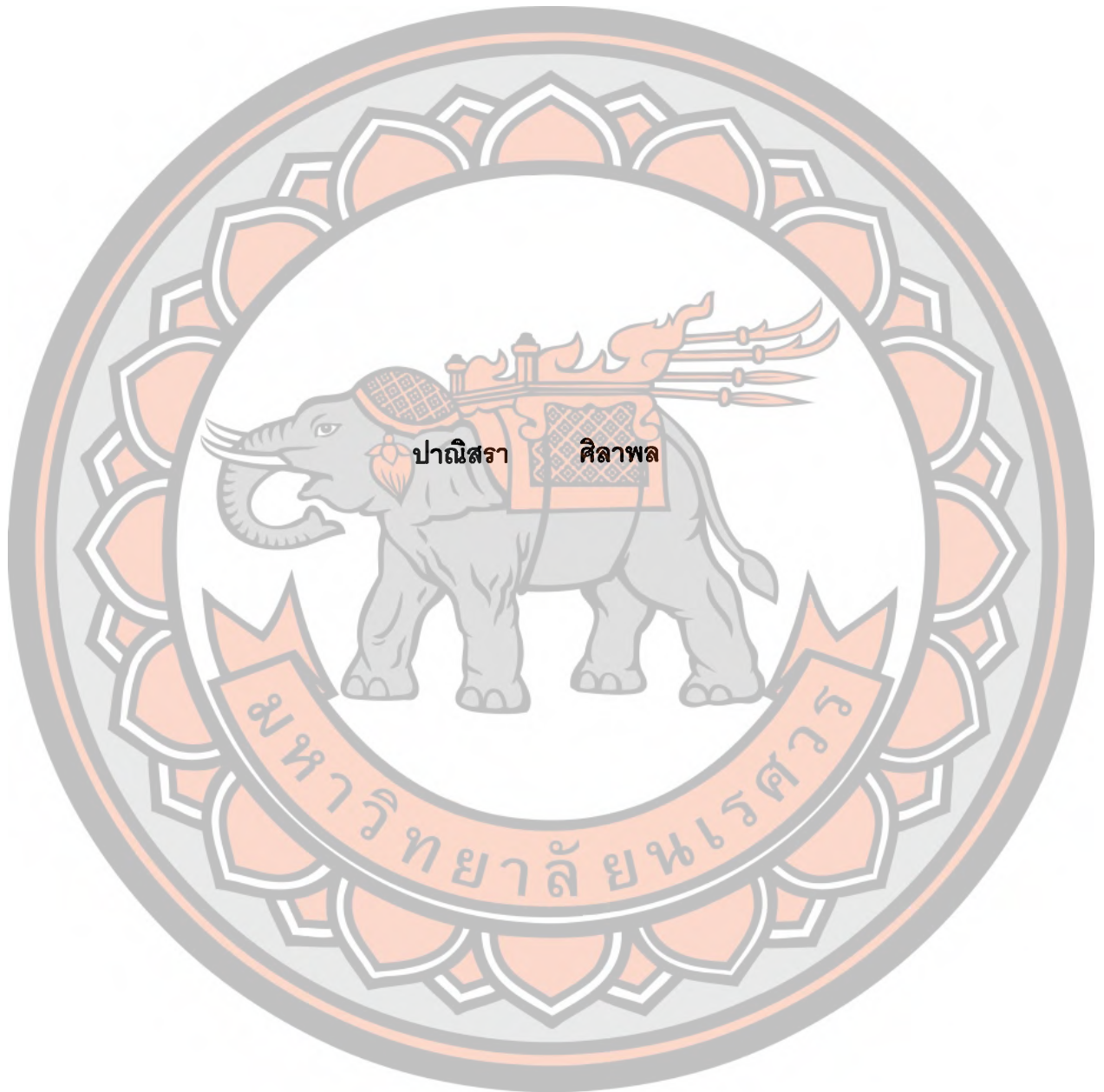


ผลการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มิถุนายน 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏ

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ได้พิจารณาการศึกษา
ค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง "ผลการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

By ออบบส.

(ดร. กอบสุข คงมนัส)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจโรจน์ แก้วอุไร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มิถุนายน 2559

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจาก ดร.กอบสุข คงมนัส ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.อังคณา อ่อนธานี อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ดร.พิชญานา ยวงสร้อย อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา นางสาวสมปรารถนา คล้ายอ้น ศึกษาานิเทศก์ ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 นางสมพร เก่งกิจการ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนประชาสามัคคี และนางสุทมาภรณ์ พิณิจทะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลคลองลาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไข และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร บุคลากรและนักเรียนประจำระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่ง ในการเก็บข้อมูล

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขออุทิศ แต่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

ปาณิสรา ศิลาล

ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่ากระบวนการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนจากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.10$, S.D. = 0.46)



Title EFFECT OF USING INQUIRY BASED LEARNING WITH INFOGRAPHICS TO ENHANCE CRITICAL THINKING ABILITY IN TOPIC GLOBAL CHANGE FOR STUDENTS IN GRADE 6

Authors Panisara Silapol

Advisor Kobsook Kongmanas, Ph.D.

Academic Paper Independent Study M.A. in Communication and Technology, Naresuan University, 2016

Keywords Inquiry – Based Learning, Infographics, Critical Thinking Ability.

ABSTRACT

The purposes of this study were: 1) to compare the critical thinking ability before and after learning by Inquiry-Based Learning with Infographic in topic global change for students in grade 6. 2) to compare the critical thinking ability between learning by Inquiry-Based Learning with Infographic in topic global change for students in grade 6 with the conventional teaching method and 3) to study satisfaction of the students towards learning by Inquiry-Based Learning with Infographic in topic global change for students in grade 6. The sample group in this study consisted of 60 grade 6 students studying in the second semester of the 2015 academic year at Anubankhonglan School, Kamphaeng Phet province. The research instruments were lesson plans, critical thinking ability test, and satisfaction questionnaire. The statistic used to analyze the data were mean standard division, and t-test independent.

The results were concluded as follows: 1) The critical thinking ability of post – learning by Inquiry-Based Learning with Infographic in topic global change for students in grade 6 was higher than pre – learning at the .05 level of significance. 2) The critical thinking ability of the critical thinking ability of learning by Inquiry-Based Learning with Infographic in topic global change for students in grade 6 was higher than the conventional teaching at the .05 level of significance 3) The satisfaction of the students after learned towards Inquiry-Based Learning with Infographic in topic global change for students in grade 6 were totally high level. ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.46)

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	6
	ความสำคัญของการวิจัย.....	6
	ขอบเขตของการวิจัย.....	7
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
	สมมติฐานของการวิจัย.....	10
	กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	11
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	14
	กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	18
	อินโฟกราฟิก (Infographics).....	28
	กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก.....	36
	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์.....	38
	เอกสารที่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	48
	เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก.....	48
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
	ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	51
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
	การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	74
	การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลัง การใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	75
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการใช้กระบวนการ เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง การเปลี่ยนแปลง ของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียน แบบปกติ.....	76
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนจากการใช้กระบวนการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลง ของโลก สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	77
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	80
สรุปผลการวิจัย.....	80
อภิปรายผลการวิจัย.....	80
ข้อเสนอแนะ.....	83
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	89
ประวัติผู้วิจัย.....	149

สารบัญตาราง

ตาราง

หน้า

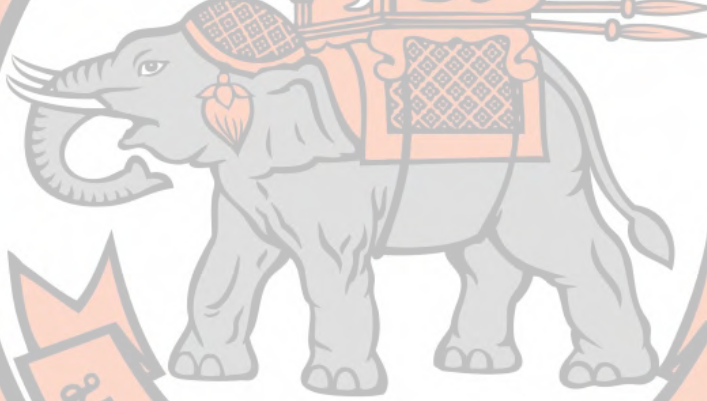
1	แสดงโครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก.....	16
2	แสดงบทบาทของครูในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5E).....	21
3	แสดงบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5E).....	23
4	แสดงแบบแผนการทดลอง.....	51
5	แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้สอนในแต่ละแผนการจัดการ การเรียนรู้.....	52
6	แสดงขั้นตอนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก	54
7	แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการใช้ กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	75
8	แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการใช้กระบวนการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลกสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ.....	76
9	แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ หาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	78
10	แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลง ของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	93
11	แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียน แบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	97

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

- | | | |
|----|---|-----|
| 12 | แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... | 127 |
| 13 | แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน..... | 130 |



มหาวิทยาลัยพระพรหม

สารบัญภาพ

ภาพ

หน้า

- 1 แสดงขั้นตอนการสร้างและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก
(Infographics)..... 57
- 2 แสดงขั้นตอนการสร้างและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ..... 62
- 3 แสดงขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 65
- 4 แสดงขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน
โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก 68



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนามนุษย์ให้มีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิต ให้เป็นผู้ที่มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพและศักยภาพ สามารถทำงานและใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้ ในการพัฒนาคุณภาพของเยาวชนไทยให้สอดคล้องกับทักษะดังกล่าว ผู้สอนจึงต้องตื่นตัวและเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ โดยทักษะที่สำคัญคือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Creative thinking) และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ด้วยทักษะต่างๆ เหล่านี้ จึงทำให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน ต้องมีการนำสื่อทางเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ หรือกระบวนการเรียนรู้รูปแบบอื่นที่หลากหลาย ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ และสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาต่างๆ ในการดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสม

ปัจจุบันพบว่าการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร โดยจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ประจำปีการศึกษา 2557 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมของประเทศพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 42.37 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ โดยเฉพาะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผู้เรียนขาดทักษะในการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดความรู้ความเข้าใจในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังขาดวิธีการจัดการเรียนการสอนและนวัตกรรม ที่หลากหลายโดยเฉพาะการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ ผลการสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ปีการศึกษา 2557 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ถึงแม้ค่าเฉลี่ยโดยรวมของประเทศจะเพิ่มขึ้นแต่ยังคงมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน โดยปัญหาที่สำคัญที่ส่งผลให้ผลการทดสอบยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ ผู้เรียนขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

โดยเฉพาะในเรื่องของกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้แก่ 1) ผู้เรียนไม่สามารถจำแนกข้อมูลในเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ว่าเนื้อหาในส่วนใดมีความสำคัญ จำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด 2) ผู้เรียนไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างกรณีพิบัติภัยกับผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้ 3) ผู้เรียนไม่สามารถจัดการเนื้อหาหรือสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาแล้วนำเสนอเป็นชิ้นงานในสาระในการเรียนรู้เรื่องประเภทของหิน ซึ่งเนื้อหาจำนวนมากยากแก่การจดจำ เช่น ชื่อของหิน ลักษณะและคุณสมบัติของหิน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญและมีคุณลักษณะของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) เป็นความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นวัตถุหรือสิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบของสิ่งเหล่านั้นว่ามีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้ลักษณะของการคิดวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ (Bloom, 1956)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้แนะนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 คือ การใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry - Based Learning) โดยนักการศึกษา กลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการสอนแบบ Inquiry Based Learning มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน เรียกว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle หรือ 5Es) ได้แก่ 1) การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความสงสัย หรือความสนใจของตัวผู้เรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มและเรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรืออาจเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม ที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว นำมาใช้เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ผู้สอนอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นหรือท้าทายให้ผู้เรียนตื่นตัว สงสัย

ใครรู้ อยากรู้อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้า หรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็น หรือปัญหาที่ผู้สอนกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา ทำได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เล่าเรื่องเหตุการณ์ให้ค้นคว้า อ่านเรื่อง อภิปราย พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสงสัยแปลกใจ

2) การสำรวจและค้นหา (Exploration) ผู้เรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูล ข้อเสนอเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ 3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แปลผล สรุปและอภิปราย พร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผัง ผลงานมีความหลากหลาย สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน 4) การขยายความรู้ (Elaboration) ได้แก่ 4.1) ผู้สอนจัดกิจกรรม หรือสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกซึ่งขึ้น หรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้ผู้เรียน ชี้แจง หรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้ผู้เรียนชัดเจนหรือกระจ่าง ในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม 4.2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบาย และขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้น หรือสมบูรณ์ละเอียดขึ้น นำไปสู่ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่นๆ หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบ การสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ 5) การประเมิน (Evaluation) ได้แก่ 5.1) ผู้เรียนระบุสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลผลิต 5.2) ผู้เรียนตรวจสอบ ความถูกต้องของความรู้ที่ได้ เช่น การวิเคราะห์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณา ให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหา ให้ศึกษาทบทวนใหม่อีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม 5.3) ผู้เรียนทราบจุดเด่น จุดด้อยในการศึกษาค้นคว้าหรือทดลอง

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังกล่าว จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ โดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม โดยที่การเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง ในการเรียนรู้เรื่องใหม่ จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ฉะนั้นประสบการณ์ของผู้เรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญ

ต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน ไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของผู้สอน หรือผู้เรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น กระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้นหาหา สืบหาตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้ อย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมอง ได้อย่างยาวนาน สามารถนำความรู้มาใช้ได้เมื่อสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่ผู้เรียน จะสร้างองค์ความรู้ได้จึงต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ จะเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปลุกฝังให้ผู้เรียน ใช้ความคิดของตนเอง สามารถสืบเสาะหาความรู้หรือวิเคราะห์ข้อมูลได้

ซึ่งสรุปได้ว่ากระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเดิม กับความรู้ใหม่ รวมไปถึงผู้เรียนสามารถจัดการเนื้อหา หรือสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้

นอกจากนี้ การใช้สื่อการเรียนการสอนทางเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมาก ในปัจจุบัน หน่วยงานทางการศึกษาได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ร่วมกับกระบวนการ จัดการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การจัดการเรียนการสอนง่ายขึ้น ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง มีอิสระในการเรียนรู้ สามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลตามความสามารถและความสนใจ ของตนเอง ผู้เรียนสามารถเข้าใจความหมายของบทเรียนได้ตรงกับที่ผู้สอนต้องการไม่ว่าสื่อ นั้น จะเป็นสื่อในรูปแบบใดก็ตาม

จรงค์ เทศนา (2557) ได้นำอินโฟกราฟิกเข้ามาใช้ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาคอมพิวเตอร์โดยให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูล จากนั้นผู้เรียน ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล แล้วสรุปนำเสนอเป็นอินโฟกราฟิก สร้างชิ้นงานได้อย่างสร้างสรรค์ ส่งผลให้ กระบวนการจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายและยังส่งเสริม ทักษะทางเทคโนโลยี ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญอีกทักษะหนึ่งที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ยังให้ความหมายของ อินโฟกราฟิก (Infographics) ว่าหมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้ มาสรุปเป็นสารสนเทศ ในลักษณะของข้อมูลและกราฟที่อาจเป็นลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ ฯลฯ ที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ดูแล้วเข้าใจง่ายในเวลารวดเร็ว และชัดเจน สามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอ

มาช่วยขยายความเข้าใจอีก ซึ่งในการออกแบบอินโฟกราฟิกนั้น เป็นการนำข้อมูลที่เข้าใจยากหรือข้อมูลที่ เป็นตัวหนังสือจำนวนมากมานำเสนอในรูปแบบต่างๆ อย่างสร้างสรรค์ ให้สามารถเล่าเรื่อง ได้ด้วยตัวเองมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ หัวข้อที่น่าสนใจ ภาพและเสียง ซึ่งจะต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอ แล้วนำมาสรุป วิเคราะห์ เรียบเรียง แสดงออกมาเป็นภาพจึงจะดึงดูดความสนใจได้ดี ช่วยลดเวลาในการอธิบายเพิ่มเติมกราฟิกที่ใช้ อาจเป็นภาพ ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม ตาราง แผนที่ ฯลฯ จัดทำให้มีความสวยงาม น่าสนใจเข้าใจง่าย สามารถจดจำได้นาน ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เชาวน์ สุวรรณชล (2558) คุณครูประจำโรงเรียนกัลยาณีศรีธรรมราช จ.นครศรีธรรมราช หนึ่งในครูในที่ได้รับรางวัลชนะเลิศระดับประเทศ Thailand Innovative Teachers Leaderships Award 2014 ผู้สร้างนวัตกรรมสื่อการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 ให้กับเด็กๆ จากบริษัท Microsoft เป็นครูอีกท่านหนึ่งที่นำอินโฟกราฟิกเข้ามาใช้ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะการนำเสนอ และการทำงานร่วมกันเป็นทีม ยิ่งไปกว่านั้นยังได้มีการนำโซเชียลมีเดียมาประยุกต์ใช้ ในการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง เนื่องจากในปัจจุบันผู้เรียนส่วนใหญ่นิยมใช้โซเชียลมีเดียกันมาก การเลือกใช้เฟซบุ๊กเป็นเครื่องมือ ที่ใช้ในการสื่อสารสองทางกับผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะได้รับความสนุกสนานจากสื่อใหม่ๆ เหล่านั้นแล้ว ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอน ในการจัดการเรียนการสอนด้วยเช่นกัน

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รูปแบบหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้นั้น คือ กระบวนการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ และเพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ สื่อทางเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ เพราะสื่อการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ กระบวนการจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยเห็นว่า ในกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ถ้ามีการนำอินโฟกราฟิก มาช่วยในกระบวนการเรียน ให้ผู้เรียนได้สร้างชิ้นงานในการนำเสนอความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาผลการใช้ กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมุ่งเน้น ให้ผู้เรียนร่วมกันแสวงหาความรู้ ร่วมกันคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมไปถึง สร้างชิ้นงานโดยใช้อินโฟกราฟิก จนส่งผลให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน และเรียนรู้

อย่างมีความสุข ผู้วิจัยคาดหวังว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในลักษณะดังกล่าวจะส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ที่ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

คำถามการวิจัย

ถ้าจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ได้มากขึ้นหรือไม่

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนจากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะทำให้ทราบถึง

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ

3. เป็นแนวทางที่ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพและสามารถสร้างการนำเสนอชิ้นงานแบบอินโฟกราฟิกช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ซึ่งได้แก่

3.1 ผู้เรียนสามารถจำแนกข้อมูลในเรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ว่า เนื้อหาในส่วนใดมีความสำคัญ จำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด

3.2 ผู้เรียนสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างธรณีพิบัติภัยกับผลกระทบต่อมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้

3.3 ผู้เรียนสามารถจัดการเนื้อหาหรือสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาแล้วนำเสนอ เป็นชิ้นงานในสาระในการเรียนรู้ เรื่อง ประเภทของหิน ได้

ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้แบ่งเนื้อหาในการจัดการเรียน การสอนทั้งหมด 2 เรื่อง คือ

1. หินในท้องถิ่นของเรา

- 1.1 หินในท้องถิ่นของเรา
- 1.2 ประเภทของหินและวัฏจักรของหิน
- 1.3 แหล่งหินในประเทศไทย
- 1.4 การเปลี่ยนแปลงของหิน

2. ธรณีพิบัติภัย

- 2.1 ธรณีพิบัติภัย
- 2.2 เหตุการณ์ธรณีพิบัติภัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 88 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้อง ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ดังนี้

1.1 กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 30 คน ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics)

1.2 กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 30 คน ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ

ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น

ตัวแปรต้น ประกอบด้วยกระบวนการเรียนการสอน 2 วิธี คือ

1. กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. กระบวนการเรียนการสอนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการสืบเสาะแสวงหา ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบเป็นขั้นเป็นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ สามารถจัดการข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ค้นหา โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการสร้างชิ้นงาน ที่เรียกว่า อินโฟกราฟิก

ซึ่งกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสร้างความสนใจ (Engagement) โดยการให้ผู้เรียนดูภาพอินโฟกราฟิก เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลกและตั้งคำถาม 2) การสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการให้ผู้เรียนสำรวจและค้นหาข้อมูล ภาพ และสัญลักษณ์ ที่สอดคล้องกับข้อมูลซึ่งจะนำมาใช้ในการสร้างอินโฟกราฟิก 3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการให้เหตุผลของผู้เรียนในการเลือกใช้ข้อมูล ภาพ และสัญลักษณ์ 4) การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำข้อมูล ภาพ และสัญลักษณ์ที่ได้จากการสำรวจและวิเคราะห์แล้วมาสร้างอินโฟกราฟิก และ 5) การประเมิน (Evaluation) ผู้เรียนสามารถอธิบายตอบประเด็นต่างๆ จากอินโฟกราฟิกได้อย่างถูกต้อง

2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ในเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสร้างความสนใจ (Engagement) โดยให้ผู้เรียนดูภาพเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงของโลก แล้วตั้งคำถาม 2) การสำรวจและค้นหา (Exploration) ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มดำเนินการสำรวจและสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นต่างๆ 3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหาในขั้นตอนที่ 2 มาวิเคราะห์ โดยจำแนกข้อมูล แล้วนำเสนอผลงานเป็นแผนผังความคิดและสรุปเป็นเล่มรายงาน 4) การขยายความรู้ (Elaboration) ได้แก่ 4.1) ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้นหรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น 4.2) ผู้เรียนนำเสนอข้อมูลโดยการอธิบายและขยายความรู้ และ 5) การประเมิน (Evaluation) ได้แก่ 5.1) ผู้เรียนระบุสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลิตชิ้นงาน 5.2) ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้จากการนำเสนอผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหา ให้ศึกษาทบทวนอีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

3. อินโฟกราฟิก (Infographics) หมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก มาสรุปเป็นสารสนเทศในลักษณะของข้อมูลและกราฟิกที่เป็น สัญลักษณ์ แผนภาพ แผนที่ย รวมถึงแผนผังความคิด โดยใช้เว็บไซต์ที่ช่วยในการสร้างสรรค์ชิ้นงานอินโฟกราฟิก ที่เรียกว่า Piktochart ซึ่งภายในเว็บไซต์จะประกอบด้วยเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบชิ้นงานซึ่งมีแม่แบบสำเร็จให้ซึ่งง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน โดยให้นักเรียนออกแบบชิ้นงานอินโฟกราฟิกเป็นภาพนิ่ง

4. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียน ได้แก่

- 1) สามารถจำแนกข้อมูลในเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ว่าเนื้อหาในส่วนใดมีความสำคัญ จำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด
- 2) สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างกรณีพิบัติภัยกับผลกระทบต่อมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้
- 3) สามารถสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาแล้วนำเสนอเป็นชิ้นงานได้

5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความชอบ ความสนใจ ความประทับใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยประเมินจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert)

6. การเปลี่ยนแปลงของโลก หมายถึง เนื้อหาสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สมมติฐานของการวิจัย

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดของการวิจัย

กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	อินโฟกราฟิก (Infographics)	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
<ul style="list-style-type: none"> - หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในการสืบเสาะแสวงหา ค้นพบความรู้ - การสร้างความสนใจ - การสำรวจค้นคว้า - การอธิบาย - การขยายความรู้ - การประเมิน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2546) 	<ul style="list-style-type: none"> - หมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศในลักษณะของข้อมูลและกราฟิก สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว - ดูแล้วเข้าใจง่าย - การนำสื่ออินโฟกราฟิกมาใช้ร่วมกับกระบวนการเรียนรู้สามารถส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ (เขาวี สุวรรณชล (2558), จงรัก เทศนา (2557)) 	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ออกเป็นส่วนย่อยๆ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร - ความสามารถในการจำแนกข้อมูล - ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ - ความสามารถในการจัดการเนื้อหาสรุปใจความสำคัญ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551), สุภาภรณ์ สารนอก (2557))

ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานความคิดและข้อมูลประกอบการศึกษา การอ้างอิง การวิเคราะห์ และการอภิปรายผล โดยนำเสนอรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย
 - 1.3 คุณภาพของผู้เรียน
 - 1.4 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก
2. กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 2.1 ความหมายกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 2.2 กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.3 กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
 - 2.4 บทบาทของครูในกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน
 - 2.5 บทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)
 - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
3. อินโฟกราฟิก (Infographics)
 - 3.1 ความหมายของอินโฟกราฟิก
 - 3.2 การออกแบบอินโฟกราฟิก
 - 3.3 การสร้างอินโฟกราฟิกให้ดึงดูดความสนใจ
 - 3.4 การสร้างอินโฟกราฟิกให้มีประสิทธิภาพ
 - 3.5 สิ่งที่ไม่ควรทำในการออกแบบอินโฟกราฟิก
 - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก

4. กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก
 - 4.1 ความหมายของกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก
 - 4.2 ความสำคัญของกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก
5. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 5.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 5.2 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
 - 5.3 กระบวนการคิดวิเคราะห์
 - 5.4 ทักษะการคิดวิเคราะห์
 - 5.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
 - 5.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์
6. เอกสารเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

1.1 สารระการเรียนรัฐวิทยาศาสตร์

กลุ่มสารระการเรียนรัฐวิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรัฐวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนด สารสำคัญไว้ดังนี้

1. **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2. **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอด ของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3. **สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะการณื เกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4. **แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กไฟฟ้า การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

5. **พลังงาน** กับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. **กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ของบรรยากาศ

7. **ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยี อวกาศ

8. **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

1.2 **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย**

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1.3 **คุณภาพผู้เรียน**

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนสามารถ

1. เข้าใจเข้าใจลักษณะองค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
2. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
3. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
4. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
5. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
6. แสดงถึงความซื่อสัตย์ ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
7. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
8. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.4 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

จากโครงสร้างและขอบข่ายเนื้อหาของรายวิชาวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น สามารถแยกอัตราเวลาเรียนของหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงโครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ระดับประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานและตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	หินในท้องถิ่นของเรา	ว 6.1 ป.6/1 ป.6/2 ว 8.1 ป.6/1 ป.6/2 ป.6/3 ป.6/4 ป.6/5 ป.6/6 ป.6/7 ป.6/8	หินแต่ละชนิดสามารถจำแนกได้ โดยใช้ลักษณะภายนอก เป็นเกณฑ์ หรืออาจจำแนกตามลักษณะ การเกิดได้ ซึ่งหินแต่ละชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสมบัติของหินชนิดนั้น	12	10
2	ธรณีพิบัติภัย	ว 6.1 ป.6/3 ว 8.1 ป.6/1 ป.6/2 ป.6/3 ป.6/4 ป.6/5 ป.6/6 ป.6/7 ป.6/8	ธรณีพิบัติภัยที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น ก่อให้เกิดความเสียหาย ต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น มนุษย์จึงต้องเรียนรู้ และปฏิบัติตน ให้ปลอดภัย จากธรณีพิบัติภัยต่างๆ	6	10

ที่มา: โรงเรียนอนุบาลคลองลาน อ.คลองลาน จ.กำแพงเพชร "หลักสูตรสถานศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ". 2551

เนื้อหาที่นำมาใช้ในกรณีวิจัยเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 2 หน่วย ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หินในท้องถิ่นของเรา หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ธรณีพิบัติภัย ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลคลองลาน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับหินแต่ละชนิดสามารถจำแนกได้ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ หรืออาจจำแนกตามลักษณะการเกิดได้ ซึ่งหินแต่ละชนิดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสมบัติของหินชนิดนั้น และธรณีพิบัติภัยที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นมนุษย์จึงต้องเรียนรู้และปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากธรณีพิบัติภัยต่างๆ

2. กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

2.1 ความหมายกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

กิตติชัย (2541) การสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการและพัฒนาการทางสมองของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความรู้ด้านการรับรู้ประสบการณ์ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ความคิดและการกระทำเพื่อสร้างการเรียนรู้ อย่างหลากหลาย

ภพ (2542) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์โดยตรงโดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) โดยคำย่อว่าสืบเสาะหาความรู้ มาจาก E ที่เป็นตัวอักษรตัวแรกของคำภาษาอังกฤษในแต่ละขั้นตอน

พิมพันธ์ และเพียว (2548) วิธีสืบเสาะ หมายถึง วิธีการที่ครูและนักเรียนเป็นส่วนสำคัญ โดยนักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นเพียง ผู้แนะนำ ผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีนี้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการเรียน

ทิศนา ชวนมณี (2550) ได้ให้นิยามของการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นกระบวนการสืบเสาะว่า หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเองโดยที่ผู้สอน

ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

กล่าวโดยสรุป กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการสืบเสาะแสวงหา ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นเป็นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

2.2 กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการต่างๆ ในการสืบเสาะหาความรู้ตามบริบทของผู้สอน ผู้เรียน โรงเรียน และแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่ ตามความเหมาะสมโดยครูเป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนได้สำรวจปรากฏการณ์ต่างๆ และกระตุ้นให้นักเรียนสร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เปลี่ยนการสอนที่เน้นให้นักเรียนอธิบายจากในหนังสือเป็นการสำรวจคำถามและหัวข้อที่น่าสนใจต่างๆ โดยการย้่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ตั้งคำถามจากความรู้ที่มีอยู่ ให้คำอธิบาย ตั้งสมมุติฐาน วางแผนการสำรวจ ค้นคว้าอย่างง่าย รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตอธิบายความรู้โดยมีหลักฐานอ้างอิง การพิจารณาคำอธิบายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายของตนเอง การสื่อสารคำอธิบาย การตรวจสอบคำอธิบาย

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544), ทิศนา ขัมณี(2547) และ Budnitz (2003) ได้ให้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

- 1) ผู้สอนมีกระบวนการสอนกิจกรรมการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดวิเคราะห์ในเรื่อง ที่จะเรียน จนสามารถตั้งคำถามที่ต้องการจะสืบเสาะหาคำตอบด้วยตนเองได้
- 2) ผู้สอนมีเอกสาร วัสดุ หรือสื่อที่ผู้เรียนสามารถใช้ประกอบการคิดวิเคราะห์ หรือการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องที่เรียน
- 3) ผู้เรียนมีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้/คำตอบโดยใช้กระบวนการหาความรู้ที่เหมาะสม
- 4) ผู้สอนมีการช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในการศึกษาวิเคราะห์ และสรุปข้อมูล หรือสร้างความรู้ที่มีความหมายต่อตัวผู้เรียน เช่น ทักษะการวิเคราะห์สิ่งที่อ่าน การนำเสนอข้อมูลการอภิปรายและโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานกลุ่ม เป็นต้น

2.3 กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เป็นรูปแบบหนึ่งของการสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่ครูจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ ให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุด โดยที่กิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนจะเน้นการสำรวจตรวจสอบ นักเรียนจะต้องเชื่อมโยงระหว่างความคิดใหม่กับความคิดเดิม จนสามารถนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ ซึ่งใช้กระบวนการและทักษะต่างๆทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ได้กล่าวถึงขั้นตอนแต่ละขั้นตอนไว้ ดังนี้

1. ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วนำมาใช้เป็นตัวกระตุ้น ให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจจะจัด กิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นหรือท้าทายให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัย ใครรู้ อยากรู้ อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้า หรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษาทำได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เล่าเรื่องเหตุการณ์ ให้ค้นคว้า อ่านเรื่อง อภิปราย พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสงสัยแปลกใจ

2. ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูล ข้อเสนอเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ และค้นหาวิเคราะห์ แปลผล สรุปและอภิปราย พร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจเป็น รูปวาด ตาราง แผนผัง ผลงานมีความหลากหลาย สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

4. ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลองเพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียนชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้นักเรียนชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม

4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ ตัวอย่างอธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้น หรือสมบูรณ์ละเอียดขึ้น นำไปสู่ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่นๆ หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบการสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

5. ขั้นตอนการประเมิน (Evaluation)

5.1 นักเรียนระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลผลิต

5.2 นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้ เช่น การวิเคราะห์วิจารณ์ แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวนใหม่อีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการ และเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

5.3 นักเรียนทราบจุดเด่น จุดด้อยในการศึกษาค้นคว้า หรือทดลอง

2.4 บทบาทของครู ในกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

การที่จะจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้ประสบความสำเร็จนั้นครูต้องมีคุณสมบัติและปฏิบัติหน้าที่ในประเด็นหลักๆ ต่อไปนี้ โดยตัวครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ถูกต้อง มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ และรู้ความสามารถของตนเอง ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ครูวิทยาศาสตร์จะมีบทบาทเป็นผู้เรียนรู้เสมอภาคกับผู้เรียนไม่ใช่ครูเป็นผู้นำการเรียนรู้ และสนับสนุนให้นักเรียนได้ใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ร่วมมือร่วมใจและมีความรับผิดชอบในการทำงาน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น และให้นักเรียนเข้าใจว่าพฤติกรรมและการปฏิบัติอะไรที่ต้องแสดงออกมา ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน จะประสบความสำเร็จ นอกจากประเด็นดังกล่าวข้างบนแล้ว ในแต่ละขั้นตอนครูต้องแสดงบทบาทของตนเองดังตาราง 2 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2550)

ตาราง 2 แสดงบทบาทของครูในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5E)

ขั้นตอน การเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
1. ขั้นการสร้าง ความสนใจ (Engagement)	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างความสนใจ - สร้างความอยากรู้อยากเห็น - ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด - ตั้งคำถามที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียน รู้หรือความคิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอด หรือเนื้อหาสาระ - ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายความคิดรวบยอด - ให้คำจำกัดความ และคำตอบ - สรุปประเด็นให้ - จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ - บรรยาย - นำนักเรียนแก้ปัญหา ที่ละขั้นตอน
2. ขั้นการสำรวจ และค้นหา (Exploration)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน ในการสำรวจตรวจสอบ - สังเกตและฟังการโต้ตอบกัน ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน - ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ของนักเรียน - ให้นักเรียนในการคิดข้อสงสัย ตลอดจนปัญหาต่างๆ - ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - เตรียมคำตอบไว้ให้ - บอกหรืออธิบายวิธี การแก้ปัญหา - จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ - บอกนักเรียนเมื่อนักเรียน ทำไม่ถูก - ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ที่ใช้ในการแก้ปัญหา - นำนักเรียนแก้ปัญหา ที่ละขั้นตอน
3. ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation) (ต่อ)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิด รวบยอดหรือแนวคิดหรือให้คำจำกัดความ ด้วยคำพูดของนักเรียนเอง - ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผล และอธิบายให้กระจ่าง 	<ul style="list-style-type: none"> - ยอมรับคำอธิบายโดย ไม่มีหลักฐานหรือให้ เหตุผลประกอบ - ไม่สนใจคำอธิบาย ของนักเรียน

ขั้นตอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
การเรียนรู้การสอน	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
3. ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (ต่อ) (Explanation)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่ตนเอง สังเกตและความคิดรวบยอดตามความ เข้าใจของตนเอง - ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความ และบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญ จากปรากฏการณ์ได้ - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอด หรือแนวคิดหรือให้คำจำกัดความด้วย คำพูดของนักเรียนเอง - ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผล และอธิบายให้กระจ่าง - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่ตนเอง สังเกตและความคิดรวบยอดตาม ความเข้าใจของตนเอง - ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความ และบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญ จากปรากฏการณ์ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - แนะนำนักเรียน โดยปราศจากการเชื่อมโยง แนวคิดหรือความคิด รวบยอดหรือทักษะ - ยอมรับคำอธิบายโดย ไม่มีหลักฐานหรือให้ เหตุผล ประกอบ - ไม่สนใจคำอธิบาย ของนักเรียน - แนะนำนักเรียนโดย ปราศจากการเชื่อมโยง แนวคิดหรือความคิด รวบยอดหรือทักษะ
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> - คาดหวังให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์ จากการที่บอกส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพคำจำกัดความ และการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว - ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้ เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ และทักษะในสถานการณ์ใหม่ - ให้นักเรียนอธิบายอย่างหลากหลาย - ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่ถาม คำถามนักเรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้คำตอบที่ชัดเจน - บอกนักเรียนเมื่อนักเรียน ทำไม่ถูก - ใช้เวลามากในการบรรยาย - นำนักเรียนแก้ปัญหา ทีละขั้นตอน - อธิบายวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ - ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน - หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนแปลงความคิดหรือพฤติกรรม - ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม - ถามคำถามปลายเปิดเช่น ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น มีหลักฐานอะไร นักเรียนเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งนั้น และจะอธิบายสิ่งนั้นอย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบคำนิยามศัพท์และข้อเท็จจริง - ให้นำแนวคิดหรือความคิดรวบยอดใหม่ - ทำให้คลุมเครือ - ส่งเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือทักษะ

2.5 บทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5E)
ตาราง 3 แสดงบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle (5E)

ขั้นตอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
1. ขั้นการสร้าง ความสนใจ (Engagement)	<ul style="list-style-type: none"> - ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น - ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้าง - แสดงความสนใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - ถามหาคำตอบที่ถูกต้อง - ตอบเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง - ยืนยันคำตอบหรือคำอธิบาย - มีวิธีการแก้ปัญหาเพียงวิธีเดียว
2. สำรวจค้นหา (Exploration)	<ul style="list-style-type: none"> - คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม - ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน - คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้อื่นคิดและสำรวจตรวจสอบ - ทำงานเพียงลำพังโดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นน้อยมาก

ขั้นตอน การเรียนการสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
2. ขั้นการสำรวจ และค้นหา (ต่อ) (Exploration)	<ul style="list-style-type: none"> - พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น - บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น - ลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติอย่างสับสนไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจน - เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วก็ไม่คิดต่อ
3. ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation)	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่ซับซ้อน - ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ - ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบายมาแล้ว - ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึก/สังเกตในการอธิบาย 	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายโดยไม่มี การเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม - ยกตัวอย่างที่ไม่เกี่ยวข้องกัน - ยอมรับคำอธิบายโดยไม่ให้เหตุผล - ไม่สนใจคำอธิบายของคนอื่นซึ่งมีเหตุผลพอที่จะเชื่อถือได้
4. ขยายความรู้ (Elaboration)	<ul style="list-style-type: none"> - นำการชี้บอกร่วมประกอบต่างๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความ คำอธิบาย และทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม - ใช้ข้อมูลเพิ่มเติมในการถามคำถาม กำหนดจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาตัดสินใจ และออกแบบการทดลอง - ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ - บันทึกการสังเกตและอธิบาย - ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน 	<ul style="list-style-type: none"> - ปฏิบัติโดยไม่มีเป้าหมายชัดเจน - ไม่สนใจข้อมูลหรือหลักฐานที่มีอยู่ - อธิบายเหมือนกับที่ครูจัดเตรียมไว้หรือกำหนดให้

ขั้นตอน การเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
5. การประเมินผล (Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามปลายเปิดโดยใช้การสังเกต - หลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว - แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ - ความคิดรวบยอดหรือทักษะ - ประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - ลงข้อสรุปโดยปราศจาก - หลักฐานหรือคำอธิบาย - ที่เป็นที่ยอมรับมาแล้ว - ตอบแต่เพียงว่าถูกหรือผิด - และอธิบายให้คำจำกัดความ - ความจำ - ไม่สามารถอธิบายเพื่อแสดง - ความเข้าใจด้วยคำพูด - ของตนเอง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ งานวิจัยต่างประเทศ

ไซเบล คาคิโรกลูและซีเร็น (Sibel Balaci, Cakiroglu และ Ceren Tekkaya. 2006 : 199-203) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E (5 ชั้น) การจัดการเรียนรู้แบบการเปลี่ยนแปลงความคิดและการจัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (grade 8) ที่มีผลต่อความเข้าใจในวิชาชีววิทยา : การสังเคราะห์แสงและการหายใจของพืช ความเข้าใจของผู้เรียนวัดด้วยข้อสอบที่พัฒนาจาก Haslam และ Treagust ในการวิเคราะห์แนวความคิดที่ผิดพลาดของนักเรียนใช้แบบวัดแนวคิดวินิจัยตัวเลือกสองลำดับชั้น (two-tier multiple choice) สอบก่อนเรียนและหลังเรียนในนักเรียนทั้งหมดจำนวน 101 คน กลุ่มตัวอย่างมี 3 กลุ่มในโรงเรียนเดียวกัน โดยใช้การสุ่มอย่างง่ายมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 5E จำนวน 33 คน นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการเปลี่ยนแปลงความคิดจำนวน 34 คน และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติจำนวน 34 คน การวัดเจตคติและการสอบก่อนเรียนใช้ ANCOVA (Analysis of covariance) เป็นการวิจัยเชิงทดลองประเภทหนึ่ง (Quasi-experiment) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยในกลุ่มการทดลองมีเจตคติที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม และไม่พบความแตกต่างในกลุ่มที่สอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 5E และการจัดการเรียนรู้แบบการเปลี่ยนแปลงความคิด และพบว่าการสอนด้วย 5E ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจง่ายขึ้นและมีแนวความคิดที่ถูกต้อง เมื่อนักเรียน

ได้ค้นคว้าแนวความคิดใหม่และประสบการณ์ใหม่จะสามารถประเมินค่าได้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาและเปิดโอกาสในการอธิบาย การโต้แย้งและการอภิปรายทำให้เกิดการจัดแนวคิดที่เหมาะสมในชั้นการขยายความรู้นักเรียนจะเกิดความรอบรู้ สร้างแบบแผนแนวความคิดเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆได้

พาทริเซียและคณะ (Patricia A. Beffa-Negrini and other. 2007 : 66-71) ครูผู้สอนชั้นมัธยมต้นที่บูรณาการหลักสูตรการสอนโดยเพิ่มความรู้และทักษะความปลอดภัยในอาหารเข้าไปในการสอนทักษะและแนวความคิดด้านวิทยาศาสตร์ โครงการพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษาแห่งชาติและชีววิทยา ศึกษาการใช้ 5E ในการออกแบบการสอนออนไลน์เรื่องความปลอดภัยในอาหาร (Food Safety First) การอบรม 3 รูปแบบ 15 ชั่วโมง การสอนผ่านเว็บ (Web based instruction) ฝึกทักษะการใช้ภาษาแบบปฏิสัมพันธ์และการอภิปราย(Interaction discussion) และเครื่องมือในการทดลองหรือการวัดผล มีครูผู้สอนลงทะเบียน 71 คน 38 ครั้ง ในการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นเก็บข้อมูลในปีต่อมาพบว่ามีความชัดเจน 60.5% เป็นไปได้ 34.2% ศึกษาในผู้เรียน 3570 คน มีส่วนร่วมในการฝึกฝนพบว่ามีประโยชน์มาก 71.1% จากการวัดผลแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้รู้สึกประสบความสำเร็จในการเรียนแบบสืบเสาะ ทำให้สามารถการสอนแบบสืบเสาะไปใช้ในการสอนเรื่องความปลอดภัยในอาหาร ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้

แอนดรูว์และพอล (Andrew M. Ray และ Paul M. Beardsley, 2008: 13-22) ได้ศึกษาการสอนเรื่องการสังเคราะห์ในพืช ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น (engage, explore, explain, extent และ evaluate) ร่วมกับความแตกต่างของครูผู้สอนในชั้นเร้าความสนใจของผู้เรียน โดยเน้นเรื่องพลังงานในการสังเคราะห์แสง และศึกษากระบวนการเมื่อเวลาผ่านไปจากการเริ่มต้นการทดลองจนครบ 1 วัน ปฏิบัติการจะเตรียมไว้เพื่อให้ทดสอบทฤษฎี ชุดควบคุมและการนำไปสรุปเป็นค่าสถิติและการวิเคราะห์ การจัดปฏิบัติการเตรียมใกล้แหล่งน้ำและดำเนินการในระบบธรรมชาติ ซึ่งการสอนในธรรมชาติ พบว่า สามารถสร้างความตั้งใจให้กับผู้เรียน สร้างความกระตือรือร้นในการมีส่วนร่วม ผู้วิจัยพบว่า การสอนในรูปแบบนี้สร้างความเข้าใจในการเรียนเรื่องการสังเคราะห์แสง และความประทับใจแรกเริ่มของผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อได้ปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้งต่อการสังเคราะห์แสงและรู้ถึงคุณค่าของผลิตภัณฑ์ที่พืชได้จากการสังเคราะห์แสง รวมถึงการเคลื่อนย้ายพลังงานและวัฏจักรในระบบนิเวศ

งานวิจัยในประเทศ

วุฒิมงคล (2551) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มัลลิกา (2553) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะกับการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองพนมไพร ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรีประภา (2555) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน เท่ากับ 193.88 คะแนน จากคะแนนเต็ม 230 คะแนน และคิดเป็นร้อยละ เท่ากับ 84.30 แสดงว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการ เท่ากับ 84.30

สายชล (2553) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนว 5E กับตามแนววงจรรการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนว 5E สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. อินโฟกราฟิก (Infographics)

3.1 ความหมายของอินโฟกราฟิก

จงรัก เทศนา (สืบค้นจาก <http://www.learningstudio.info>, 2555) ได้กล่าวถึงอินโฟกราฟิก (Infographics) มาจากคำว่า Information + graphics อินโฟกราฟิกส์ (Infographics) หมายถึง การนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศในลักษณะของข้อมูลและกราฟที่อาจเป็นลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ ฯลฯ ที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

ดูแล้วเข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจน สามารถสื่อให้ ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความเข้าใจอีก

นัจภัก (2556) กล่าวว่า อินโฟกราฟิก (Infographic) หมายถึง การนำข้อมูล (information) ข้อมูล (data) หรือความรู้ (knowledge) สรุปลงเป็นสารสนเทศในลักษณะข้อความภาพ (visual image) โดยอธิบายให้เกิดความเข้าใจบนภาพอินโฟกราฟิกที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งใช้สัญลักษณ์ (symbol) เส้น กล้อง ลูกศร ในการอธิบายข้อมูลที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายใช้เวลารวดเร็ว และชัดเจนในภาพเดียวโดยไม่จำเป็นต้องขยายความคิดเพิ่มเติมและต้องเสนอเรื่องราวที่เป็นข้อเท็จจริง เท่านั้น

ภาณุพงศ์ (2557) กล่าวว่า อินโฟกราฟิก หมายถึง ภาพหรือกราฟิกซึ่งบ่งชี้ถึงข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นสถิติ ความรู้ ตัวเลข หรือข้อเท็จจริงต่างๆ เรียกได้ว่า “เป็นตัวแทนข้อมูลสื่อมาเป็นภาพ” โดยช่วยในการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจยาก ซับซ้อน หรือข้อมูลจำนวนมาก ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น นำเสนอในรูปแบบต่างๆ อย่างสร้างสรรค์ ช่วยลดเวลาในการอธิบายเพิ่มเติม ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับทุกสาขาอาชีพ

สุดาพร (2557) ได้สรุปความหมายของอินโฟกราฟิกได้ว่า การนำข้อมูลที่มีปริมาณมาก หรือซับซ้อนมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟิกต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สัญลักษณ์ แผนภูมิ หรือรูปแบบอื่นๆ ซึ่งสามารถทำให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย รวดเร็วและชัดเจน

พัชรา วาณิชวดีน (2558) อินโฟกราฟิกคือการผสมผสานระหว่างข้อมูลและกราฟิก เพื่อใช้สื่อสารให้เกิดความเข้าใจ ความสนใจ และสร้างการจดจำได้ง่ายขึ้นนั่นเอง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า อินโฟกราฟิก คือ การจัดการข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบของกราฟิก ในลักษณะของภาพและตัวอักษร ซึ่งเป็นการนำเสนอข้อมูลโดยรวม และนำเสนอข้อมูลรายละเอียดเชิงลึก เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายทำให้อ่านสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย รวดเร็วและชัดเจน

3.2 การออกแบบอินโฟกราฟิกส์

การออกแบบอินโฟกราฟิกส์เป็นการนำข้อมูลที่เข้าใจยากหรือข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือ จำนวนมากมานำเสนอในรูปแบบต่างๆ อย่างสร้างสรรค์ ให้สามารถเล่าเรื่องได้ด้วยตัวเอง มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ หัวข้อที่น่าสนใจ ภาพและเสียง ซึ่งจะต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอ แล้วนำมาสรุป วิเคราะห์ เรียบเรียง แสดงออกมาเป็นภาพจึงจะดึงดูดความสนใจได้ดี ช่วยลดเวลาในการอธิบายเพิ่มเติม กราฟิกที่ใช้ อาจเป็นภาพ ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม ตาราง แผนที่ ฯลฯ จัดทำให้มีความสวยงาม น่าสนใจ เข้าใจง่าย สามารถจดจำได้นาน ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

หลักการออกแบบอินโฟกราฟิกส์ (Infographics) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ด้านข้อมูล ข้อมูลที่จะนำเสนอ ต้องมีความหมาย มีความน่าสนใจ เรื่องราวเปิดเผย เป็นจริง มีความถูกต้อง
2. ด้านการออกแบบ การออกแบบต้องมีรูปแบบ แบบแผน โครงสร้าง หน้าที่การทำงาน และความสวยงาม โดยออกแบบให้เข้าใจง่าย ใช้งานง่าย และใช้ได้จริง

3.3 การสร้างอินโฟกราฟิกให้ดึงดูดความสนใจ (Designing An Amazing Infographics)

ข้อมูลสารสนเทศสามารถนำมาจัดทำให้สวยงามและมีประโยชน์ หากมีการนำเสนอที่ดี ที่ผ่านมาข้อมูลสารสนเทศจำนวนมากถูกนำมาจัดกลุ่มทำให้ไม่น่าสนใจ การจัดทำให้เป็นภาพกราฟิก จึงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน อินโฟกราฟิกเป็นการออกแบบให้เป็นภาพที่ช่วยอธิบายข้อมูลที่ซับซ้อน ให้เข้าใจง่าย Hyperakt's Josh Smith ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ได้ค้นพบกระบวนการที่ดี ในการออกแบบ อินโฟกราฟิกส์ (Infographics) 10 ขั้นตอน

1. การรวบรวมข้อมูล (Gathering data)

คัดเลือกข้อมูลดิบที่รวบรวมมาแต่ที่ยังไม่เป็นระเบียบ โดยอาจใช้โปรแกรม Microsoft Excel เขียนแหล่งอ้างอิงที่มาของข้อมูลที่เป็นต้นฉบับ บันทึกภาพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไม่ควรแยกภาพหรือแผนภาพกับข้อมูลออกจากกัน

2. การอ่านข้อมูลทั้งหมด (Reading everything)

การอ่านข้อมูลเฉพาะจุดเน้นหรืออ่านอย่างผิวเผินให้ผ่านไปอย่างรวดเร็วเพราะคิดว่าเสียเวลาจะทำให้ได้ข้อมูลไม่สมบูรณ์ ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้เรามองเห็นภาพรวมของประเด็น ผู้ออกแบบอินโฟกราฟิกต้องมีทักษะในการจัดการข้อมูลและแน่ใจว่าข้อมูลที่สำคัญไม่ถูกละเลย ที่จะมาสนับสนุนเรื่องราวที่ต้องการนำเสนอ

3. การค้นหาวิธีการเล่าเรื่อง (Finding the narrative)

การนำเสนอข้อมูลที่น่าเบื่อจะทำให้อินโฟกราฟิกน่าเบื่อ เว้นแต่ว่าจะค้นพบ การนำเสนอเรื่องราวที่ดึงดูดความสนใจ อินโฟกราฟิกเริ่มที่จุดมุ่งหมายเดียว ขยายความข้อมูลที่ซับซ้อน อธิบายกระบวนการ เน้นที่แนวโน้มหรือสนับสนุนข้อโต้แย้ง การหาวิธีการเล่าเรื่องที่นำเสนออาจจะ ยุ่งยากในระยะแรก ถ้าเราคุ้นเคยกับข้อมูลที่มีอยู่จะทำให้สามารถเล่าเรื่องราวได้ การใส่ใจกับเนื้อหา ที่สำคัญจะช่วยให้การนำเสนอข้อมูล มีคุณค่า

4. การระบุปัญหาและความต้องการ (Identifying problems)

เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนำมาตรวจสอบความถูกต้อง อาจมีข้อมูลที่ไม่สนับสนุนหัวข้อหรือประเด็น ที่เราต้องการนำเสนอ ควรมีการอภิปรายหาข้อสรุปที่แท้จริงเพื่อระบุปัญหาและความต้องการ ผู้ชมต้องการข้อมูลที่มีการจัดการและมีการออกแบบที่ดี มิฉะนั้นจะกลายเป็นหลักฐานที่ไม่ถูกต้อง ข้อมูลต้องถูกต้อง และไม่ผิดพลาด ปรับปรุงข้อมูลและเรื่องราวให้มีเอกลักษณ์ ตรงกับหัวข้อศึกษาบทวนหลายๆ ครั้ง หาวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างถูกต้องและมีคุณค่า ซึ่งไม่ใช่เรื่องง่ายในการออกแบบให้ชนะใจผู้ชม นักออกแบบที่ดีต้องมีมุมมองและเห็นคุณค่าในรายละเอียดของข้อมูลที่ชัดเจน

5. การจัดลำดับโครงสร้างข้อมูล (Creating a hierarchy)

การจัดลำดับขั้นของข้อมูลเป็นที่นิยมในการสรุปข้อมูล เป็นการนำผู้ชมให้มองเห็นภาพรวมตั้งแต่ต้นจนจบเป็นวิธีการจัดการกับข้อมูลในการสร้างอินโฟกราฟิกและตรึงผู้ชมตามโครงสร้าง ลำดับขั้นของข้อมูล การจัดรูปแบบข้อมูลตามลำดับจะส่งเสริมให้ผู้ชมเข้าถึงข้อมูลเป็นช่วงระยะเวลาของการเล่าเรื่อง ซึ่งกลายเป็นวิธีการที่แพร่หลายในการออกแบบอินโฟกราฟิก

6. การออกแบบโครงสร้างข้อมูล (Building a wireframe)

เมื่อพิจารณาตรวจสอบคัดเลือกข้อมูลอย่างละเอียดแล้ว จัดแบ่งข้อมูลเป็นลำดับขั้นและออกแบบ โครงสร้างของข้อมูล ผู้ออกแบบควรทำความเข้าใจกับภาพหรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลสำคัญ ที่จัดไว้เป็นลำดับขั้นแล้วนำไปให้ผู้ชมวิพากษ์วิจารณ์การออกแบบที่ผ่านการได้เสียงจากบุคคลในหลายมุมมองที่ให้ข้อเสนอแนะแตกต่างกันออกไป จะเป็นข้อสรุปของการจัดทำโครงสร้างอินโฟกราฟิก

7. การเลือกรูปแบบอินโฟกราฟิก (Choosing a format)

เมื่อสิ้นสุดการกำหนดภาพหรือกราฟิกที่เป็นตัวแทนของข้อมูลแล้ว วิธีจัดกระทำข้อมูลที่ดีที่สุดคือ การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนผัง กราฟต่างๆ เช่น กราฟแท่ง กราฟเส้น กราฟวงกลม หรืออาจจะใช้ไดอะแกรม หรือผังงานเพื่ออธิบายกระบวนการทำงาน อาจนำแผนที่มาประกอบ ในการเล่าเรื่อง หรือบางทีการใช้ตัวเลขนำเสนอข้อมูลง่ายๆ อาจเป็นวิธีที่ดีที่สุด

8. การกำหนดภาพให้ตรงกับหัวข้อ (Determining a visual approach)

การเลือกใช้ภาพในการทำให้อินโฟกราฟิกให้ดูดีมีสองแนวคิด คือ ใช้ข้อมูลดิบมาจัดทำเป็นกราฟหรือแผนผังที่น่าสนใจ ใช้สี การพิมพ์ และการจัดโครงสร้างในการออกแบบงานให้มีศิลปะ และใช้ลายเส้นวาดภาพหรือคำอุปมาเปรียบเทียบกับ ไม่แสดงข้อมูลตัวเลขออกมาอย่างชัดเจน จะเห็นเป็นภาพแสดงแทนข้อมูลคล้ายกับกราฟหรือแผนผังเท่านั้น เราไม่ควรติดยึด

กับวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ควรผสมผสานวิธีการใช้กราฟ แผนภาพ และแผนผัง ตกแต่งองค์ประกอบด้วยการวาดลายเส้นหรือนำภาพที่เป็นตัวแทนของข้อมูลมาจัดวางซ้อนกัน อาจเสริมด้วยข้อมูล สื่อตราสัญลักษณ์ และเนื้อหาในการออกแบบให้ตรงกับหัวข้อ

9. การตรวจสอบข้อมูลและทดลองใช้ (Refinement and testing)

เมื่อออกแบบอินโฟกราฟิกเสร็จแล้วเริ่มตรวจสอบข้อมูลอย่างละเอียด ผู้ชมจะดูทั้งข้อมูลและภาพ ที่เล่าเรื่องราว เพื่อให้แน่ใจว่าผลงานที่เสร็จแล้วมีคุณภาพตรงกับหัวข้อและเป้าหมาย ประเมินทั้งการออกแบบและจุดเน้นจนกระทั่งผลงานชัดเจนและเข้าใจง่าย ทดลองให้กลุ่มตัวอย่างชมผลงานและให้ข้อคิดเห็นว่าจะสามารถเข้าใจได้ง่ายหรือไม่ โดยเฉพาะผู้ที่ไม่เคยเห็นข้อมูลมาก่อน ประเมินกลับไปกลับมาระหว่าง ผู้ชมและกลุ่มตัวอย่างจนกระทั่งลงตัวได้ข้อยุติ จึงนำเสนอเผยแพร่สู่สาธารณะ

10. การแบ่งปันความรู้ในอินเทอร์เน็ต (Releasing it into the world)

อินโฟกราฟิกส่วนใหญ่เผยแพร่แบ่งปันในอินเทอร์เน็ต มีแพร่หลายเป็นที่นิยมเป็นการทดสอบผลงาน ข้อมูลที่มีลักษณะที่น่าสนใจจะถูกอ่านโดยบุคคลทั่วไป ข้อมูลที่ถูกตรวจสอบและพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไม่ได้หมายความว่าเราจะเป็นผู้ค้นพบวิธีการเล่าเรื่องราวนั้น ถึงแม้ว่าผลงานจะเคยถูกเผยแพร่มาแล้ว การวิพากษ์วิจารณ์จากอินเทอร์เน็ตจะช่วยขยายข้อโต้แย้งและค้นพบวิธีการนำเสนอข้อมูลวิธีใหม่ ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ จะได้รับการปรับปรุงแก้ไข ผลงานที่ถูกวิจารณ์จากผู้เชี่ยวชาญมาสู่ตัวเราเหมือนเป็นรางวัล ในการทำงาน การออกแบบที่ถูกถกเถียงอย่างเข้มข้นเป็นส่วนหนึ่งที่จะสะกดผู้ชม

3.4 การสร้างอินโฟกราฟิกให้มีประสิทธิภาพ (Designing Effective Infographics)

อินโฟกราฟิกเป็นที่นิยมแพร่หลายในอินเทอร์เน็ตเพราะสามารถถ่ายทอดข้อมูลจากการออกแบบ ที่มีศิลปะอย่างแท้จริง เป็นภาษาสากลที่สามารถเล่าเรื่องราวแม้ว่าดูแค่ภาพที่น่าเสนอ เราสามารถพูดได้ว่าอินโฟกราฟิกไม่มีขอบเขตและขีดจำกัดในการเล่าเรื่องผ่านภาพ การใช้กราฟิกช่วยเพิ่มความสวยงาม แก่สิ่งต่างๆ ทำให้ข้อมูลน่าประทับใจมีคุณค่าอย่างมีนัยเพื่อที่จะเผยแพร่สู่สาธารณะ

1. เน้นที่หัวข้อหลักหัวข้อเดียว (Focus on a single topic)

สิ่งแรกที่ต้องพิจารณาคือหัวข้อหลักในการสร้างอินโฟกราฟิกคุณจะมีผลงานที่มีประสิทธิภาพ ถ้าพยายามตอบคำถามเดียวจะชัดเจนถ้ารู้ทิศทางของสิ่งที่จะทำสิ่งนี้จะจัดความยุ่งยากสำหรับผู้อ่าน และผู้ชม หลังจากกำหนดหัวข้อแล้วกำหนดคำถามเฉพาะที่ต้องการคำตอบในอินโฟกราฟิก

2. ออกแบบให้เข้าใจง่าย (Keep it simple)

ตั้งแต่เริ่มออกแบบข้อมูลคุณต้องแน่ใจว่าข้อมูลไม่อัดแน่นซับซ้อนสับสน เข้าใจได้ง่าย ไม่ทำให้ผู้อ่านและผู้ชมยุ่งยาก ภาพที่ซับซ้อนจะทำให้การตีความผิดพลาดไม่มีประสิทธิภาพ

3. ข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ (Data is important)

การสร้างอินโฟกราฟิกต้องคำนึงถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเป็นสำคัญ การออกแบบต้องไม่ทำเกินขอบเขตของหัวข้อซึ่งจะเป็นการทำลายข้อมูลที่สำคัญจำเป็นต้องแน่ใจว่าการออกแบบเน้นที่ข้อมูลและรูปแบบของอินโฟกราฟิก

4. แน่ใจว่าข้อเท็จจริงถูกต้อง (Be sure facts are correct)

การทำข้อมูลให้ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญ ถ้าไม่ถูกต้องจะลดความน่าเชื่อถือของอินโฟกราฟิก ดังนั้น ก่อนที่จะสร้างอินโฟกราฟิกต้องแน่ใจว่าข้อมูลถูกต้อง ศึกษาค้นคว้าหาข้อเท็จจริง และใช้ข้อมูลที่ถูกต้อง อย่าลืมอ่านผลงานและตรวจสอบข้อเท็จจริงให้ถูกต้อง

5. ให้อินโฟกราฟิกเป็นตัวเล่าเรื่อง (Let it tell a story)

อินโฟกราฟิกที่มีประสิทธิภาพสามารถเล่าเรื่องราวด้วยภาพวาดหรือกราฟิก ซึ่งสามารถบอกบางสิ่งบางอย่างและสามารถถ่ายทอดข้อมูลได้ถึงแม้ว่าผู้ชมจะไม่ได้อ่านข้อมูลมาก่อน

6. การออกแบบที่ดีทำให้มีประสิทธิภาพ (Good design is effective)

การบรรยายด้วยภาพถ้ามีการออกแบบที่ดีจะดึงดูดใจผู้ชม สิ่งสำคัญคือออกแบบอินโฟกราฟิก ให้เข้าใจง่าย ใช้ความคิดสร้างสรรค์ออกแบบให้น่าสนใจ ภาพ กราฟิก สี ชนิด แบบ และช่องว่าง เป็นสิ่งสำคัญ ในการออกแบบ

7. ใช้สีที่ดึงดูดความสนใจ (Choose attractive colors)

ถูกต้องเหมาะสมกับหัวข้อที่เราจะออกแบบอินโฟกราฟิกให้ใครชมไม่จำเป็นต้องทำให้มีสีสันมาก อินโฟกราฟิกบางชิ้นมีสีเพียงเล็กน้อยก็มีประสิทธิภาพได้

8. ใช้คำพูดที่กระชับ (Use short texts)

การออกแบบภาพที่ใช้ในการนำเสนอ จำเป็นต้องสรุปข้อความให้สั้นกระชับ ตรงกับจุดหมายที่ต้องการนำเสนอ อาจใช้แผนป้ายหรือข้อมูลสั้นๆ มาสนับสนุนภาพ การทำเรื่องราวให้ดึงดูดความสนใจอาจใช้ตัวเลขมาสรุปเปรียบเทียบข้อมูล และควรใช้ตัวหนังสือที่อ่านเข้าใจง่าย

9. ตรวจสอบตัวเลขข้อมูล (Check your numbers)

ถ้านำเสนอข้อมูลด้วยตัวเลขผ่านกราฟและแผนผังตรวจสอบความถูกต้องของตัวเลขและภาพวาด และต้องรู้ว่าตัวเลขไหนควรใช้และไม่ควรมีอยู่ ด้วยวิธีนี้จะทำให้อินโฟกราฟิกมีประสิทธิภาพมากขึ้น

10. ทำไฟล์อินโฟกราฟิกให้เล็ก (Make the file size small)

ทำไฟล์อินโฟกราฟิกให้เล็กเพื่อให้ผู้ชมเข้าถึงและดาวน์โหลดข้อมูลได้ง่าย และนำไปใช้ต่อได้ดีตาม จุดประสงค์ที่ต้องการ ดาวน์โหลดเร็วและใช้เวลาน้อยในการถ่ายโอนข้อมูล ไฟล์แพลตฟอร์ม สามารถแนบไฟล์ส่งอีเมลไปให้ผู้อื่น แต่ไม่ควรลดคุณภาพของรูปภาพควรรักษาไฟล์ที่มีคุณภาพสูงเพื่อที่จะดึงดูดผู้ชม

3.5 สิ่งที่ไม่ควรทำในการออกแบบอินโฟกราฟิก

ปัจจุบันการใช้อินเทอร์เน็ตแพร่หลายมาก คนส่วนใหญ่จะรับข้อมูลที่เข้าถึงง่ายที่สุด ข้อมูลจำนวนมาก มหาศาลที่แพร่หลายอยู่ในอินเทอร์เน็ต ข้อมูลบางส่วนออกแบบเป็นอินโฟกราฟิก ซึ่งถูกตีพิมพ์ออกมาใช้งานด้วย อินโฟกราฟิกเป็นเครื่องมือสำคัญในการสอน วงการธุรกิจ เป็นแรงบันดาลใจที่มีอิทธิพล ในการนำเสนอและการสื่อสารข้อมูลที่ยุ่งยากซับซ้อน ประสิทธิภาพของอินโฟกราฟิกนั้นต้องอาศัยวิธีการออกแบบที่มีพลังที่ยิ่งใหญ่ ต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ช่วยให้นักออกแบบคำนึงถึงว่าไม่ควรทำ 10 อย่าง

1. อย่าใช้ข้อมูลมากเกินไป (Don't use too much text)

อินโฟกราฟิกเป็นการออกแบบโดยใช้ภาพ ควรมีตัวหนังสือน้อยกว่าภาพ หรือแบ่งส่วนต่างๆ กันซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่อ่านน้อยและขึ้นอยู่ภาพข้อมูล ถ้าคุณยังคงใส่ตัวหนังสือมาก และมีภาพน้อยก็ยังไม่ถึง วัตถุประสงค์ของอินโฟกราฟิก

2. อย่าทำข้อมูลที่นำเสนอให้ยุ่งยากซับซ้อน (Don't make confusing data presentation)

การนำเสนอข้อมูลที่ยุ่งยากซับซ้อนผิดวัตถุประสงค์ของการออกแบบอินโฟกราฟิก อย่าเสียเวลานั้นข้อมูลที่ไม่น่าสนใจ และต้องแน่ใจว่าคุณจัดการกับข้อมูลให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย ซึ่งมักจะทำโดยการใช้กราฟ ภาพวาด และกราฟิกอื่นๆ มองดูที่อินโฟกราฟิกเหมือนเป็นผู้ชมเองว่า สามารถตอบคำถามที่คุณต้องการบอกผู้ชมหรือไม่

3. อย่าใช้สีมากเกินไป (Don't overuse color)

การออกแบบอินโฟกราฟิกโดยใช้สีมากเกินไปจะทำให้ประสิทธิภาพในการนำเสนอ ข้อมูลน้อยลง ผู้อ่านจะไม่สามารถอ่านและเข้าใจเนื้อหาได้ดี ควรศึกษาจิตวิทยาการใช้สีที่ตัดกันด้วย เพื่อคำนึงถึงสุขภาพของผู้ชม

4. อย่าใส่ตัวเลขมากเกินไป (Don't place too much numbers)

การใช้ตัวเลขช่วยให้การสร้างอินโฟกราฟิกมีประสิทธิภาพ แต่อย่าใช้ให้มากเกินไป จะทำให้ ผลผลิตของคุณออกมาเหมือนเป็นใบงานวิชาคณิตศาสตร์ จำไว้ว่าคุณต้องใช้กราฟิก

นำเสนอจำนวนต่างๆ อย่าใช้ตัวเลขทั้งหมดในการทำให้ข้อมูลยุ่งยากซับซ้อน ออกแบบตัวเลขให้ง่ายเท่าที่จะทำได้และแน่ใจว่าข้อมูลถูกต้องเหมาะสมเข้าใจง่าย

5. อย่าละเลยข้อมูลที่ไม่สามารถระบุแยกแยะได้ (Don't leave figures unidentified)

อินโฟกราฟิก บางเรื่องขาดตัวเลขไม่ได้ ข้อเท็จจริงบางอย่างต้องมีตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ แต่ผู้ชมอาจไม่เข้าใจทั้งหมด ถึงแม้จะมีความชำนาญในการออกแบบถ้าใส่ข้อมูลโดยไม่ระบุคำอธิบายลงไปด้วยก็จะเป็นตัวเลขที่ไม่มีประโยชน์ ดังนั้นต้องแน่ใจว่าใส่ป้ายระบุคำอธิบายของข้อมูลแต่ละชุด

6. อย่าสร้างอินโฟกราฟิกให้น่าเบื่อ (Don't make it boring)

อินโฟกราฟิกส่วนมากจะให้ความรู้ ประโยชน์ และความบันเทิง มีจุดมุ่งหมายที่การจัดการข้อมูลให้ผู้ชมเข้าใจง่าย ถ้าสร้างอินโฟกราฟิกให้น่าเบื่อจะไม่ดึงดูดความสนใจของผู้ชม ต้องวางแผนสร้างแนวทางของเรื่องและการนำเสนอที่ดี จึงจะสามารถบอกเรื่องราวแก่ผู้ชมตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. อย่าใช้วิธีการพิมพ์ผิด (Don't misuse typography)

หลักการพิมพ์มีบทบาทที่สำคัญในการออกแบบที่ช่วยให้อินโฟกราฟิกดูดีขึ้น ทำให้ง่ายในการถ่ายทอดข้อมูล แต่ถ้าใช้ผิดวิธีจะเป็นสิ่งที่เป็นผลเสียในการออกแบบ เราต้องรู้เทคนิคเพื่อที่จะใช้การพิมพ์ ที่ดีที่สุดในการนำเสนอและจะไม่ทำให้การตีพิมพ์ผิดไป แน่ใจว่าใช้วิธีการพิมพ์ถูกต้องจะทำให้การตีความไม่ไขว่เขว สังเกตการใช้สีที่ดีและขนาดของ Fonts ด้วย

8. อย่านำเสนอข้อมูลที่ผิด (Don't present wrong information.)

ไม่มีใครอยากเห็นอินโฟกราฟิกเสนอข้อมูลผิด เพื่อให้แน่ใจควรตรวจสอบข้อมูลสองครั้ง โดยเฉพาะการใช้ข้อมูลทางสถิติถ้าข้อมูลผิดพลาดจะทำให้ผู้อ่านเข้าใจผิดเป็นสิ่งไม่ดี ข้อมูลในอินโฟกราฟิก จะต้องแม่นยำน่าเชื่อถือ และถูกต้อง

9. อย่าเน้นที่การออกแบบ (Don't focus on design)

อินโฟกราฟิกไม่จำเป็นต้องเน้นที่การออกแบบให้สวยงาม ควรเน้นที่การนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้อง การออกแบบอย่างสวยงามจะไม่มีประโยชน์ถ้ามีข้อมูลผิดพลาดหรือมีประโยชน์น้อย ดังนั้นก่อนสร้างอินโฟกราฟิกควรมีข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดอย่างถูกต้อง การจัดการข้อมูลสามารถนำเสนอได้ชัดเจน แต่ไม่ได้หมายความว่าจะไม่สนใจการออกแบบแน่นอนมันสำคัญด้วยเพราะอินโฟกราฟิกเป็นการผสมผสานระหว่างข้อมูลและการออกแบบกราฟิกอย่างมีประสิทธิภาพ

10. อย่าใช้แบบเป็นวงกลม (Don't use a circus layout)

อินโฟกราฟิกที่ดีจะสามารถชี้นำผู้ชมดูและเข้าใจได้ทั้งหมด อย่าใส่องค์ประกอบทุกที่ที่เราคิดและอย่าออกแบบเป็นวงกลม ควรพิจารณาว่าผู้ชมจะสนใจจุดไหน ต้องแน่ใจว่าผู้ชมสามารถเข้าใจในวิธีการ นำเสนอ ต้องไม่ให้ผู้อ่านยุ่งยากเพราะไม่ได้ใส่ข้อมูลที่ดีไว้

สรุปอินโฟกราฟิก หมายถึง การนำข้อมูลความรู้ที่เข้าใจยากหรือข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือจำนวนมากมาสรุป วิเคราะห์ เรียบเรียง แสดงออกมาเป็นสารสนเทศ ลักษณะของกราฟิกที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวช่วยในการดึงดูดความสนใจดูแล้วเข้าใจง่ายในเวลารวดเร็วและชัดเจนสามารถสื่อให้ผู้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้ นำเสนอในรูปแบบต่างๆ อย่างสร้างสรรค์ซึ่งกราฟิกที่ใช้อาจเป็นภาพ ลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม ตาราง แผนที่ ฯลฯ

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิก

นฤมล ถิ่นวิรัตน์ (2555) ได้ศึกษาอิทธิพลของอินโฟกราฟิกต่อการสื่อสารข้อมูลเชิงซ้อนกรณีศึกษาโครงการ "รู้สู้ Flood" ผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลที่มีความซับซ้อน เชื่อมโยงกับข้อมูลหลายด้าน การแปลงข้อมูลเป็นภาพในรูปแบบของอินโฟกราฟิกจะช่วยให้ประชาชน มีความรู้และความเข้าใจได้ดีขึ้น เร็วและแจ่มชัดขึ้นกว่าการสื่อสารในรูปแบบของตัวอักษรเพียงอย่างเดียว

นัจภัก มีอุสาร์ (2556) ได้ศึกษาอิทธิพลของชุดข้อมูลและสีสันต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก ผลการศึกษาพบว่า จำนวนชุดข้อมูลมีผลต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก เมื่อจำนวนชุดข้อมูลมากขึ้นความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก มีแนวโน้มลดลงและสีสันที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น คือภาพอินโฟกราฟิกที่มีสีน้ำเงินและสีส้ม

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2557) ได้ศึกษาการออกแบบอินโฟกราฟิกแอนิเมชันเพื่อการเรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยศึกษาการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม (Generic Model) หรือ ADDIE Model ระบบและกระบวนการผลิตภาพยนตร์แอนิเมชัน 2 มิติร่วมสมัย และการออกแบบอินโฟกราฟิกมาเป็นกรอบและแนวทางในการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิกแอนิเมชันเพื่อการเรียนรู้

4. กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

4.1 ความหมายของกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

การใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการสืบเสาะแสวงหา ค้นพบความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบเป็นขั้นเป็นตอน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์

สามารถจัดการข้อมูลที่ได้จากการสำรวจค้นหา โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการสร้างชิ้นงานที่เรียกว่า อินโฟกราฟิก ซึ่งกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) การสร้างความสนใจ (Engagement) เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก โดยให้ผู้เรียนดูภาพอินโฟกราฟิก เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน แล้วถามนักเรียนในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้แก่ 1) ภาพอินโฟกราฟิกที่นักเรียนได้ดูนั้นเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร 2) พื้นผิวของโลกประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง และ 3) นักเรียนคิดว่าหินเกิดจากอะไร

2) การสำรวจและค้นหา (Exploration) ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มดำเนินการสำรวจหินที่อยู่ภายในบริเวณของโรงเรียน จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล ภาพ และสัญลักษณ์ ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นต่างๆ ได้แก่ ลักษณะของหิน ประเภทของหิน การเปลี่ยนแปลงของหิน และธรณีพิบัติภัย โดยนำข้อมูล ภาพ และสัญลักษณ์ ที่ได้จากการค้นคว้าบันทึกลงในตารางบันทึกผลการสำรวจในแผนการจัดการเรียนรู้

3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนนำข้อมูล ภาพ และสัญลักษณ์ ที่ได้จากการสำรวจและค้นหาในขั้นตอนที่ 2 มาวิเคราะห์ โดยจำแนกข้อมูลในเรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้ว่า เนื้อหาที่มีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ประเภทของหิน การเปลี่ยนแปลงของหิน และหาความสัมพันธ์ระหว่างธรณีพิบัติภัยกับผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้ รวมไปถึงสรุปและอภิปรายเกี่ยวกับชื่อ ลักษณะและคุณสมบัติของหิน พร้อมทั้งลงข้อสรุปว่าข้อมูลเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

4) การขยายความรู้ (Elaboration)

4.1) ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ขยายกรอบความคิดให้กว้างขึ้น และเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่ เพื่อนำไปสู่การสร้างอินโฟกราฟิก โดยการตั้งประเด็นเพื่อให้ผู้เรียนชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกใช้สัญลักษณ์ หรือภาพ ที่สอดคล้องกับข้อมูลในเรื่องของหิน การเปลี่ยนแปลงของโลก รวมถึงธรณีพิบัติภัยเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้ผู้เรียนให้เชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับธรณีพิบัติภัยกับผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม รวมถึงวิธีการป้องกันจากธรณีพิบัติภัย จากนั้นให้ผู้เรียนวางแผนในการออกแบบอินโฟกราฟิก โดยการนำข้อมูล ภาพ และสัญลักษณ์ที่ได้ศึกษามาสร้างชิ้นงานที่เป็นอินโฟกราฟิก (Infographic) ที่เป็นภาพนิ่ง โดยใช้เว็บไซต์ Piktochart ช่วยในการสร้าง

4.2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมีการนำอินโฟกราฟิกมาใช้ในการนำเสนอข้อมูล เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ตัวอย่าง อธิบายถึงวิธีการในการจำแนกหินออกเป็นประเภทต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนดอธิบายเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างธรณีพิบัติภัยและการเปลี่ยนแปลงของโลก

5) การประเมิน (Evaluation)

5.1) ผู้เรียนตอบประเด็นที่เกี่ยวกับการจำแนกหิน การเปลี่ยนแปลงของโลก และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างธรณีพิบัติภัยกับผลกระทบที่เกิดต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมรวมถึงวิธีการป้องกันจากชิ้นงานอินโฟกราฟิกได้

5.2) ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้จากการนำเสนออินโฟกราฟิก เช่น วิเคราะห์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้เกี่ยวกับการจำแนกหิน และการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งกันและกัน จากนั้นอภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป

4.2 ความสำคัญของการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

ใช้สำหรับเป็นแนวทางที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ และสามารถสร้างการนำเสนอชิ้นงานแบบอินโฟกราฟิกช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นซึ่งได้แก่

- 1) นักเรียนสามารถจำแนกข้อมูลในเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ว่าเนื้อหาในส่วนใดมีความสำคัญ จำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด
- 2) นักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างธรณีพิบัติภัยกับผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้
- 3) ในสาระการเรียนรู้เรื่อง ประเภทของหิน ซึ่งเนื้อหาจำนวนมากยากแก่การจดจำ เช่น ชื่อของหิน ลักษณะและคุณสมบัติของหิน ผู้เรียนสามารถจัดการเนื้อหาหรือสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาแล้วนำเสนอเป็นชิ้นงานได้

5. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

5.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

กูด (Good, 1973 , P.680) ให้ความหมายของการวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดอย่างรอบคอบตามหลักของการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และใช้กระบวนการตรรกวิทยา ได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวังนัง (2546, หน้า51) ได้กล่าวความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นความสามารถในการคิดแยกแยะเรื่องราวใดๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ว่าสิ่งเหล่านั้น มีองค์ประกอบเช่นไร

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 21) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดโดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เป็นการคิดเชิงลึกคิดอย่างละเอียดจากเหตุไปสู่อุผล ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลและผลความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า48) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าเป็นความคิดในการจำแนกแยกแยะข้อมูล องค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ ออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้ องค์ประกอบหรือหลักการของเรื่องนั้นๆ ทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่างๆ หรือปรากฏได้อย่างชัดเจนรวมทั้งความสัมพันธ์และการเชื่อมโยง ของสิ่งของต่างๆ ว่าเกี่ยวข้องกันอย่างไร อาศัยหลักการใดจนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ การทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

ศิลา สงอาจันต์ (2551, หน้า 61) ได้สรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอแก่การตัดสินใจแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกข้อมูล สามารถจำแนกได้ว่าเนื้อหาของข้อมูลในส่วนใดมีความสำคัญ จำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด สามารถหาความสัมพันธ์ของเนื้อหา และเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ ว่าเกี่ยวข้องกันอย่างไร จนสามารถจัดการกับเนื้อหาต่างๆ นำไปสู่การหาข้อสรุปและประยุกต์ใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้

5.2 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 17) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ เป็นต้น
2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกแยะส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะ ความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการ หรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

อินทร์ณี ปัญญา (2552) ความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์นั้นมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของคนเราอย่างมาก ในการที่บุคคลใดจะเป็นนักคิดวิเคราะห์ที่ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ

1) ความสามารถในการตีความ ซึ่งหมายถึง ความพยายามที่จะทำความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายสิ่งที่ไม่ปรากฏของสิ่งนั้น ซึ่งแต่ละคนอาจใช้เกณฑ์ต่างกัน เช่น จากความรู้เดิม จากประสบการณ์ หรือจากข้อเขียนของคนอื่น

2) ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ดีพอเสียก่อนไม่เช่นนั้นจะกลายเป็นการใช้ความรู้สึกส่วนตัว

3) ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างถาม คุณสมบัติข้อนี้จะช่วยให้ผู้วิเคราะห์ได้ข้อมูลมากเพียงพอก่อนที่จะวิเคราะห์

4) ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยเริ่มจากการแจกแจงข้อมูลเพื่อให้เห็นภาพรวมเสียก่อนจากนั้นจึงคิดหาเหตุผลเชื่อมโยงสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อค้นหาความจริง

มาร์ซาโน (Marsano, 2001 อ้างอิงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ , หน้า 52-53) ได้กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1) ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์เรื่องราว สิ่งของ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้

2) ทักษะการจำแนก จัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภทจัดลำดับ จัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยยึดโครงสร้าง ลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

3) ทักษะการเชื่อมโยงเป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

4) ทักษะการสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็น และสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ได้

5) การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้หลักการ และทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ สามารถคาดการณ์ ประเมินค่า ขยายความ คาดเดาสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต

สุภาภรณ์ สารนอก (2557, หน้า 34) สรุปว่า การคิดวิเคราะห์ช่วยให้เรารู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้นเข้าใจความเป็นไปของเหตุการณ์ต่างๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง รู้ว่าอะไรเป็นอะไรทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจ แก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ควรประกอบด้วย การทำความเข้าใจกับข้อมูล เพื่อแปลความหมายหรือตีความข้อมูลประกอบกับการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยอาศัยความรู้จากประสบการณ์เดิม เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น จนสามารถแจกแจงและจำแนกข้อมูลได้ ซึ่งผู้ที่จะสามารถคิดวิเคราะห์ได้นั้นจะต้องเป็นคนที่ช่างสังเกตช่างสงสัย และช่างถาม มีความสามารถในการใช้เหตุผลในการจำแนกแยกแยะได้ สามารถจัดเรียงลำดับข้อมูล และสรุปข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

5.3 กระบวนการคิดวิเคราะห์

กระบวนการคิดวิเคราะห์ เป็นการแสดงให้เห็นจุดเริ่มต้น สิ่งที่สืบเนื่องหรือเชื่อมโยงสัมพันธ์กันในระบบการคิด และจุดสิ้นสุดของการคิด โดยกระบวนการคิดวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบเรื่องความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้อง รวมทั้งเทคนิคการตั้งคำถาม จะต้องเข้าไปเกี่ยวข้องในทุกๆ ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุหรือทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหา ผู้ที่จะทำการคิดวิเคราะห์จะต้องทำความเข้าใจปัญหาอย่างกระจ่างแจ้ง ด้วยการตั้งคำถามหลายๆคำถาม เพื่อให้เข้าใจปัญหาต่างๆ ที่กำลังเผชิญอยู่นั้นอย่างดีที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น

ปัญหานี้เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดของบ้านเมืองใช่หรือไม่ (ความสำคัญ)

ยังมีปัญหาอื่นๆ ที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากันอีกหรือไม่ (ความสำคัญ)

ทราบได้อย่างไรว่าเรื่องนี้เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด (ความชัดเจน)

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ในขั้นนี้ผู้ที่จะทำการคิดวิเคราะห์จะต้องรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น จากการสังเกต จากการอ่าน จากข้อมูลการประชุม จากข้อเขียน บันทึกการประชุม บทความ จากการสัมภาษณ์ การวิจัย และอื่นๆ การเก็บข้อมูลจากหลายๆ แหล่ง และด้วยวิธีการหลายๆ วิธีจะทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ชัดเจน และมีความเที่ยงตรง คำถามที่จะต้องตั้งในตอนนี้ ได้แก่

เราจะหาข้อมูลให้ครบถ้วนโดยวิธีใดได้อีกบ้างและหาอย่างไร (เที่ยงตรง)

ข้อมูลนี้มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องใดอีกบ้าง (ความกระชับพอดี)

ขั้นที่ 3 พิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล หมายถึงผู้ที่คิดวิเคราะห์พิจารณาความถูกต้องเที่ยงตรงของสิ่งที่นำมาอ้าง รวมทั้งการประเมินความพอเพียงของข้อมูลที่จะนำมาใช้ คำถามที่ควรจะนำมาใช้ในตอนนี้ได้แก่

ข้อมูลที่ได้มามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงไร (ความเที่ยงตรง)

เราจะหาหลักฐานได้อย่างไรถ้าข้อมูลที่ได้มาเป็นเรื่องจริง (ความเที่ยงตรง)

ยังมีเรื่องอะไรอีกในส่วนนี้ที่ยังไม่รู้ (ความชัดเจน)

ยังมีข้อมูลอะไรในเรื่องนี้ที่ยังไม่นำมากล่าวถึง (ความกว้างของการมอง)

ขั้นที่ 4 การจัดข้อมูลเข้าเป็นระบบ เป็นขั้นที่ผู้คิดจะต้องสร้างความคิด ความคิดรวบยอด หรือสร้างหลักการขึ้นให้ได้ด้วยการเริ่มต้นจากการระบุลักษณะของข้อมูล แยกแยะข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล พิจารณาขีดจำกัดหรือขอบเขตของปัญหา รวมทั้งข้อตกลง พื้นฐานการสังเคราะห์ข้อมูลเข้าเป็นระบบและกำหนดข้อสันนิษฐานเบื้องต้นคำถามที่ควรนำมาใช้ในตอนนี้ได้แก่

ข้อมูลส่วนนี้เกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องนี้อีกหรือไม่จากใครที่ใด(ความกว้างของการมอง)

อะไรบ้างที่ทำให้การจัดข้อมูลในเรื่องนี้เกิดความลำบาก (ความลึก)

จะตรวจสอบได้อย่างไรว่าการจัดข้อมูลมีความถูกต้อง (ความเที่ยงตรง)

สามารถจัดข้อมูลโดยวิธีอื่นได้อีกหรือไม่ (ความกว้างของการมอง)

ขั้นที่ 5 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่นักคิดวิเคราะห์จะต้องนำข้อมูลที่จัดระบบระเบียบแล้วมาตั้งเป็นสมมติฐานเพื่อกำหนดขอบเขตและการหาข้อสรุปของข้อคำถาม หรือปัญหาที่กำหนดไว้ ซึ่งจะต้องอาศัยความคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์ในเชิงของเหตุผลอย่างถูกต้อง สมมติฐานที่ตั้งขึ้นจะต้องมีความชัดเจน และมาจากข้อมูลที่ถูกต้องปราศจากอคติหรือความลำเอียงของผู้ที่เกี่ยวข้อง คำถามที่ควรนำมาใช้ในตอนนี้ได้แก่

ถ้าสมมติฐานที่ตั้งขึ้นถูกต้อง เราจะมีวิธีตรวจสอบได้อย่างไร (ความเที่ยงตรง)

สามารถทำให้กระชับกว่านี้ได้หรือไม่ (ความกระชับ ความพอดี)

รายละเอียดแต่ละส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

ขั้นที่ 6 การสรุปเป็นขั้นตอนของการลงความเห็น หรือการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับผลอย่างแท้จริงซึ่งผู้คิดวิเคราะห์จะต้องเลือกพิจารณาเลือกวิธีการที่เหมาะสมตามสภาพของข้อมูลที่ปรากฏ โดยใช้เหตุผลทั้งทางตรรกศาสตร์ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และพิจารณา

ถึงความเป็นไปได้ตามสภาพที่เป็นจริงประกอบกัน คำถามที่ควรนำมาถามได้แก่

เราสามารถจะตรวจสอบได้หรือไม่ ตรวจสอบอย่างไร (ความเที่ยงตรง)

ผลที่เกิดขึ้นมันมีที่มาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

ข้อสรุปนี้ทำให้เราเข้าใจอะไรได้บ้าง (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

สิ่งที่สรุปนั้นเป็นเหตุผลที่สมบูรณ์หรือไม่ (หลักตรรกวิทยา)

ขั้นที่ 7 การประเมินข้อสรุป เป็นขั้นสุดท้ายของการคิดวิเคราะห์ เป็นการประเมินความสมเหตุสมผลของการสรุป และพิจารณาผลสืบเนื่องที่จะเกิดขึ้นต่อไป เช่น การนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง หรือการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงๆ คำถามที่ควรนำมาถาม ได้แก่

ส่วนไหนของข้อสรุปที่มีความสำคัญที่สุด (ความสำคัญ)

ยังมีข้อสรุปเรื่องใดอีกที่ควรนำมากล่าวถึง (ความกว้างของการมอง)

ถ้านำเรื่องนี้ไปปฏิบัติจะมีปัญหาอะไรเกิดขึ้นบ้าง (ความกว้างของการมอง)

อะไรจะทำให้ปัญหามีความซับซ้อนยิ่งขึ้น (ความลึก)

สรุปได้ว่ากระบวนการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการแก้ปัญหาต่างๆ ของมนุษย์ การคิดวิเคราะห์เป็นจะช่วยให้นักศึกษามองเห็นปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา รู้จักปัญหาอย่างแท้จริง และจะสามารถแก้ปัญหาทั้งหลายได้

5.4 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 1071) กล่าวว่าไว้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความชำนาญในการคิดใคร่ครวญอย่างละเอียดรอบคอบในเรื่องราวต่างๆอย่างมีเหตุผล โดยหาส่วนดี ส่วนบกพร่อง หรือ จุดเด่นจุดด้อยของเรื่องนั้นๆ แล้ว เสนอแนะสิ่งที่ดีสิ่งที่เหมาะสมนั้นอย่างยุติธรรม

สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548 : 5) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ การระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะ การเปรียบเทียบข้อมูลอื่นๆ และตรวจสอบข้อมูลอย่างชำนาญหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้และแม่นยำเพียงพอแก่การตัดสินใจ

มาร์ซาโน (Marzano. 2001 :38-45) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เหตุผลเป็นการคิดอย่างลุ่มลึกและหลากหลาย มีการคิดพิจารณาข้อมูลอย่างละเอียดถี่ถ้วนรอบด้านและมีเหตุผลจนกระทั่งสามารถสรุปจนตกผลึกเป็นความรู้ใหม่ได้ ประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่

1) การจับคู่ (Matching) หมายถึง ความสามารถในการจับคู่สิ่งต่างๆ ที่เหมือนกัน ทั้งรูปร่าง ลักษณะแหล่งกำเนิด สามารถแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนกันและแตกต่างกันออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถระบุตัวอย่างหลักฐานและลักษณะ ความเหมือน ความแตกต่างได้ ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่ความสามารถในการจับคู่ได้เป็นการฝึก โดยใช้ความรู้พื้นฐาน โดยไม่ใช้ข้อมูลทั้งหมดเป็นการฝึกจับคู่ระหว่างสิ่ง 2 สิ่ง ที่มีความเหมือนกัน และมีความแตกต่างกันตั้งแต่การจับคู่อย่างง่าย ไปจนถึงการจับคู่อย่างสลับซับซ้อน หากต้องการหา สิ่งที่เหมือนกันของสุนัข 2 ตัว จึงต้องเริ่มที่จะเปรียบเทียบคุณสมบัติที่เหมือนกันของสุนัข 2 ตัวนี้ ซึ่งอาจต้องเริ่มตั้งแต่ดูจากลักษณะภายนอกที่เห็นไปจนถึงต้องรู้ถึงสายพันธุ์ของสุนัข ประกอบด้วย ความสามารถต่างๆ ดังนี้

- 1) ระบุสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
- 2) ระบุลักษณะ คุณสมบัติของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
- 3) หาความเหมือนและความแตกต่างของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
- 4) หาความแตกต่างและความถูกต้อง

2) ด้านการจัดหมวดหมู่ หรือ การจัดกลุ่ม (Classification) หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้หรือการจัดกลุ่ม จัดลำดับและจัดประเภทของสิ่งต่างๆ อย่างมีความหมาย ออกเป็นพวกเป็นกลุ่ม สามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน อย่างมีหลักเกณฑ์ เลือกสิ่งของที่เหมือนกันในการจัดกลุ่ม สามารถหาคุณลักษณะหรือคุณสมบัติ ของสิ่งของที่เหมือนกัน จัดประเภทของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะจตุรรมเหมือนกัน ทั้งด้านเนื้อหา ด้านความรู้และด้านทักษะ ประกอบด้วยความสามารถ

- 1) เลือกสิ่งของที่เหมือนกัน กำหนดตัวบ่งชี้ของสิ่งที่ต้องการจัดกลุ่ม
- 2) ให้คำนิยามหรือคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งที่ต้องการจัดกลุ่ม
- 3) กำหนดหมวดหมู่ของสิ่งต่างๆ และให้เหตุผลว่าเหตุใดจึงอยู่ในกลุ่ม
- 4) กำหนดที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันเพิ่มเติม (ถ้ามี) ให้เหตุผลว่ามีความสัมพันธ์

กันอย่างไร

3) การจับผิดหรือการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะข้อผิดพลาด มองเห็นความสัมพันธ์และความไม่สัมพันธ์สอดคล้องของสิ่งต่างๆ สามารถระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้อง สิ่งผิดปกติไม่เหมาะสม เป็นไปไม่ได้ในสถานการณ์จากการสังเกต และการใช้ความรู้เดิมผลานกับความรู้ใหม่ สามารถโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปและลงความเห็น ได้อย่างสมเหตุสมผล สามารถสรุปประเด็นต่างๆ และยกเหตุผลประกอบได้โดยผ่านการโต้แย้ง

อย่างเหมาะสมและมีเหตุผล ทั้งนี้ ต้องมีความสามารถในการสรุปจากความรู้ที่เป็นจริงที่มีมาก่อน เป็นความรู้ที่ยอมรับโดยทั่วไป เช่น จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือมีการทดลอง มีพยานหลักฐาน มีข้อมูลสนับสนุนหรือมีการพิสูจน์แล้วว่าเป็นความจริง

การพัฒนาความสามารถในด้านนี้จะเกิดขึ้นได้ จะต้องฝึกความสามารถในการใช้เหตุผล ที่ทุกคนยอมรับได้ ฝึกการอธิบายความสัมพันธ์และการระบุข้อมูลหรือสิ่งที่ไม่ถูกต้องไม่สมเหตุผล สิ่งที่เกิดปกติแตกต่างออกไปจากที่ควรเป็น ควรให้มีการโต้แย้ง ถกเถียงกันโดยใช้เหตุผล โดยจะต้อง มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1) มีความรู้เดิมพื้นฐาน ต้องฝึกอ้างอิงความรู้เดิม ซึ่งหมายถึงความรู้ที่เป็นความจริง เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ความรู้ที่เชื่อกันมานาน ความรู้จากการพิสูจน์ทดลอง ความรู้จากความคิดเห็น จากผู้เชี่ยวชาญ

2) ฝึกฝนการใช้หลักฐาน หลักฐานจะเป็นการอธิบายอย่างละเอียดและตีความ ข้อมูลพื้นฐานนั้น ผู้โต้เถียงกันจะต้องมีหลักฐานที่เป็นที่น่าเชื่อถือได้ประกอบในการถกเถียง

3) มีข้อมูลสนับสนุน สามารถหาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ มาสนับสนุนความคิด ของตนเอง เป็นการสนับสนุนให้หลักฐานได้รับการยอมรับนับถือมากขึ้น

4) ขยายความ สามารถขยายความคิดของตนเองให้เป็นที่ยอมรับ ให้ข้อมูลเพิ่มเติม ในเรื่องนั้นๆ

4) การสรุปอ้างอิงหลักการได้ (Generalization) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ เดิมที่มีไปสรุปเป็นหลักการใหม่ นำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ได้อย่างเหมาะสม หรือสามารถ นำความรู้ไปใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวันได้ ส่วนใหญ่เป็นการให้เหตุผลเชิงอุปนัย คือเรียนรู้จาก ตัวอย่าง เหตุการณ์รายละเอียดย่อย สรุปเป็นหลักการ ทั้งนี้ มาร์ซาโนและคณะ (2001 : 42) ได้เสนอขั้นตอนของการสรุปอ้างอิง ดังนี้

1) พิจารณา สังเกตข้อมูลอย่างถี่ถ้วนและสันนิษฐานและสรุปผลข้อมูลที่มีอยู่ในจินตนาการเอาเอง

2) หารูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลเหล่านั้น

3) สร้างหลักการ รูปแบบการอธิบายข้อมูล

4) ศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันหลักการหรือเปลี่ยนแปลงหลักกรานั้นโดยมีความสามารถ

ในด้านต่างๆ ดังนี้

1) สามารถยกตัวอย่างหรือวาดรูป แสดงให้เห็นเป็นรูปธรรมได้

2) ต้องสรุปและนำไปใช้บนหลักการและบนกฎกติกาได้

- 3) ระมัดระวังในการเข้าใจผิด และมีความเห็นผิดๆ ไม่ถูกต้อง ไม่มีเหตุผล
- 4) สามารถบอกข้อสรุปได้
- 5) สามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ได้
- 6) สามารถเปลี่ยนเรื่องหรือเชื่อมโยงไปสู่เรื่องอื่นได้
- 7) ระมัดระวังการไปครอบงำและถูกครอบงำจากคนอื่น
- 8) ระมัดระวังการอคติและต่อต้านโดยส่วนตัว
- 9) ควรรู้จักการประนีประนอม ระมัดระวังการโต้แย้งไม่อะลุ่มอล่วย
- 10) ไม่ควรพยายามใช้เสียงส่วนมากเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจมากกว่า

การใช้เหตุผล

- 11) ไม่ใช่อารมณ์
- 12) ไม่ควรเถียงกันอย่างเอาเป็นเอาตาย

5) การทำนาย (Specifying) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักการที่มีอยู่แล้วไปใช้เพื่อการกะประมาณและทำนายสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างจำเพาะเจาะจง สามารถเข้าใจเหตุการณ์ มีความรู้ สามารถบรรยายละเอียดในเหตุการณ์นั้น สามารถระบุสิ่งที่มีผลตามมา และปรับเปลี่ยนวิธีการให้เหมาะสมกับสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไปได้ ส่วนใหญ่เป็นการให้เหตุผลเชิงนิรนัย กล่าวคือ จากข้อสรุป จากกฎหรือหลักการใหญ่แล้วสามารถบรรยายละเอียดได้ สร้างเหตุการณ์หรือสร้างสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นอย่างจำเพาะเจาะจงได้ เลือกหลักการหรือกฎที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่เจาะจงได้ เป็นการใช้กระบวนการทางนิรนัยมากกว่า ในขณะที่ขั้นตอนที่ 4 การสรุปอ้างอิงเป็นกระบวนการทางอุปนัยมากกว่า ดังนี้

- 1) บอกสถานการณ์ที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมได้
- 2) ระบุหลักการและสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น
- 3) สร้างความมั่นใจในสถานการณ์และเงื่อนไขที่อาจจะเกิดขึ้น
- 4) เมื่อนำหลักการไปใช้แล้ว ระบุสถานการณ์ได้ ระบุข้อสรุปได้ สามารถทำนายได้

บอกข้อสรุป สถานการณ์และสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้หากมีการนำไปใช้

ซึ่งอาจสรุปได้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการพิจารณาไตร่ตรองแก้ปัญหาที่แม่นยำมีความละเอียดในการจำแนกแยกแยะ สามารถเปรียบเทียบข้อมูลเรื่องราวเหตุการณ์ต่างๆ อย่างชำนาญ โดยการหาหลักฐานที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงหรือข้อมูลที่นำเชื่อถือมาสนับสนุนหรือยืนยันเพื่อพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจเชื่อหรือสรุป

5.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 39) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1) ช่วยให้เราเข้าใจข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่างๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพื่อเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง

2) ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึก

3) ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่ายๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว

4) ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่นๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรกเป็นการมองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่นๆ ที่มีอยู่

5) ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต หาคความแตกต่างของสิ่งทีปรากฏอย่างสมเหตุสมผล

6) ช่วยให้สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง สามารถประเมินสิ่งต่างๆ ได้อย่างสมจริง

7) ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่วิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ของเหตุการณ์ อันจะช่วยให้คาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผล

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 32-46) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา
2. ช่วยให้นิ่งถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง
3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป
4. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก
5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม
6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล
7. เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ
8. ช่วยในการแก้ปัญหา
9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ
10. ช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล
11. ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหา รวมทั้งสามารถเลือกตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผล ผู้เรียนสามารถคิดอย่างแยกแยะได้ และมีความสามารถในการคิดแบบวิเคราะห์ จัดหมวดหมู่และสรุปผลเชิงเหตุผล รวมไปถึงสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ได้

5.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

สิริกัญจน์ ธนวุฒิมพรพินิต (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า หลังจากนักเรียนเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วุฒิมพงศ์ (2551) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มัลลิกา (2553) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะกับการสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองพนมไพร ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก เรื่อง หินในท้องถิ่นของเรา

หิน เป็นสารแข็งที่รวมตัวกันอยู่เป็นเปลือกโลกอาจประกอบด้วยแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิดหินแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ หินอัคนี หินชั้น หรือหินตะกอน และหินแปร หินทุกประเภท มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ การเลือกหินไปใช้ประโยชน์จึงต้องเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน

การเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติเกิดจากการผุพังอยู่กับที่และการกร่อน โดยจำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

หินเป็นสารแข็งที่รวมตัวกันอยู่เป็นเปลือกโลกซึ่งอาจประกอบด้วยแร่ชนิดเดียวหรือหลายชนิด หินแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ

1. หินอัคนี เกิดจากหินหลอมละลายที่อยู่ภายใต้ความร้อนและความกดดันสูง ถูกดันขึ้นมาตามรอยแยกของเปลือกโลกหรือปล่องภูเขาไฟแล้วเย็นตัวลงและแข็งตัว กลายเป็นหินอัคนี เช่น หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินออบซิเดียนและหินพัมมิท
2. หินชั้นหรือหินตะกอน เป็นหินที่เกิดจากการทับถมของตะกอน ตะกอนเหล่านี้เกิดจากการสลายผุพังของหินอัคนี หินแปร หรือตัวหินตะกอนเองที่กระแสน้ำหรือกระแสลมพัดพามา เช่น หินศิลาแลง หินทราย หินปูน และหินดินดาน
3. หินแปร เป็นหินที่แปรสภาพจากหินอัคนีหรือหินตะกอน เนื่องจากความร้อน ความกดดัน และการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก เช่น หินอ่อน หินชนวน และหินไนส์

มนุษย์เลือกหินแต่ละประเภทไปใช้ประโยชน์โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น หินที่มีสีสวยนิยมนำไปใช้เป็นเครื่องประดับ หินที่มีความแข็งแรงทนทานนำไปใช้ในการก่อสร้าง รวมทั้งทำเป็นเครื่องใช้

การเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติเกิดจากการผุพังอยู่กับที่และการกร่อน การผุพังอยู่กับที่ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิการขยายตัวของน้ำแข็งลมฟ้าอากาศ และน้ำฝนรวมทั้งการกระทำของต้นไม้กับสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเป็นการสลายตัวของหินที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี เช่น การถูกฝนกรดและการเกิดสนิมในเนื้อหินที่มีแร่ธาตุเหล็กปนอยู่การกร่อนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ตัวการที่ทำให้เกิดการกร่อน เช่น น้ำ น้ำแข็ง และลมที่พัดพาของเศษหินไปขณะที่พัดพาไปนั้น เศษหินจะบดหรือเสียดสีกับหินก้อนอื่นๆ ทำให้หินผุกร่อนและมีขนาดเล็กลงส่วนการกร่อนที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเป็นการกร่อน ที่เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของหิน สาเหตุเกิดจากความชื้นหรือน้ำทำปฏิกิริยากับองค์ประกอบที่เป็นโครงสร้างของหิน เช่น ทำให้เหล็กเกิดการเปลี่ยนแปลงไปเป็นวัตถุ

ที่มีความอ่อนกว่า เช่น เหล็กออกไซด์ หรือสนิม และเมื่อคาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับน้ำ เกิดเป็นกรดคาร์บอนิก เมื่อกรดคาร์บอนิกละลายปะปนกับน้ำฝนที่ตกกระทบก้อนหิน เช่น หินปูน จะทำให้หินปูนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทำให้เนื้อหินแตกและหลุดได้

เรื่อง ธรณีพิบัติภัย

ธรณีพิบัติภัย (อังกฤษ: geohazard) หมายถึง ภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการทางธรณีวิทยา เช่น แผ่นดินไหว สึนามิ หลุมยุบ (sinkhole) ดินถล่ม (landslide) หิมะถล่ม ภูเขาไฟระเบิด เป็นต้น ถือเป็นภัยธรรมชาติที่เกิดจากกระบวนการทางธรณีวิทยาที่เกิดขึ้นโดยฉับพลันและรุนแรง ก่อให้เกิดความเสียหายแก่บ้านเรือน ชีวิต และทรัพย์สินของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่เกิดเหตุ

ประเภทของธรณีพิบัติภัย

ดินถล่ม (landslide) เป็นการเลื่อนไถลตามแรงโน้มถ่วงของโลกของมวลดินและหินในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง เช่น แนวเขา หน้าผา นอกจากนี้ยังเกิดในพื้นที่ภูเขาสูงรองรับด้วยหินแกรนิตและหินดินดาน เป็นป่าโปร่งตามธรรมชาติและพบต้นไม้ขึ้นอยู่ทั่วไป สำหรับดินถล่มในประเทศไทย มักเกิดขึ้นพร้อมกับน้ำป่า ไหลหลาก เมื่อเกิดฝนตกหนักรุนแรงและต่อเนื่องหลายวัน มีปริมาณฝนมากกว่า 200 มิลลิเมตร การป้องกันดินถล่มอาจใช้การปลูกหญ้าแฝก การใช้ลวดตาข่ายกันตามแนวถนน เป็นต้น

แผ่นดินไหว (Earthquake) เกิดจากการสั่นสะเทือนของพื้นดินอันเนื่องมาจากการปลดปล่อยพลังงาน เพื่อระบายความเครียดที่สะสมไว้ภายในโลกออกมาอย่างฉับพลันเพื่อปรับสมดุลของเปลือกโลกให้คงที่และสัมพันธ์กับแนวเลื่อนที่มีพลัง

คลื่นสึนามิ (Tsunami) เป็นคลื่นใต้น้ำที่เกิดจากการเกิดแผ่นดินไหวใต้มหาสมุทรมากกว่า 7 ริกเตอร์ ส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว เช่น พื้นที่รอบๆ มหาสมุทรแปซิฟิกหรือ “วงแหวนไฟ”

หลุมยุบ (Sinkhole) เป็นปรากฏการณ์ที่ดินยุบตัวลงเป็นหลุมลึกและมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1-200 เมตร ความลึกตั้งแต่ 1-20 เมตรหรือมากกว่านั้น การเกิดหลุมยุบในตอนแรกปากหลุมจะมีลักษณะเกือบกลมและมีน้ำขังอยู่ก้นหลุม หลังจากนั้นน้ำจะกัดเซาะก้นหลุมให้กว้างขึ้นในลักษณะคล้ายรูปน้ำเต้าจนปากหลุมพังลงมา

รอยดินแยก (Creep) มักเกิดขึ้นบนที่ลาดภูเขาและมีความลาดชันสูง เมื่อเกิดฝนตกหนัก จะทำให้ดินอึดตัวแต่ยังไม่มีการเคลื่อนตัวลงมาเหมือนการเกิดดินถล่ม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจุดมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนจากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน อำเภอกองกลาง จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 88 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน อำเภอกองกลาง จังหวัดกำแพงเพชร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้อง ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 30 คน ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics)
2. กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 30 คนได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แผนผังความคิดในการนำเสนอชิ้นงาน

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Control Group Pretest – Posttest Design (Tuckman 1999 : 162) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย ดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X ₁	T ₂
C	T ₁	X ₂	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

X ₁	หมายถึง	การสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก
X ₂	หมายถึง	การสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ
T ₁	หมายถึง	การทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนการทดลอง
T ₂	หมายถึง	การทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการทดลอง
E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
C	หมายถึง	กลุ่มควบคุม (Control Group)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้น มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ขอบเขตของเนื้อหา คำอธิบายรายวิชา คู่มือครู หนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ และรายละเอียดเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอินโฟกราฟิกเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก โดยแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย 6 เรื่อง สร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามหน่วยย่อย ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้สอนในแต่ละแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	แผน การจัดกิจกรรม	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
สาระที่ 6 กระบวนการ เปลี่ยนแปลงของโลก	1	หินในท้องถิ่นของเรา	3
	2	ประเภทของหิน และวัฏจักรของหิน	3
	3	แหล่งหินในประเทศไทย	3
	4	การเปลี่ยนแปลงของหิน	3
	5	ธรณีพิบัติภัย	3
	6	เหตุการณ์ธรณีพิบัติภัย	3
	รวม		18

1.4 สร้างแผนการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก จำนวน 6 แผน รวม 18 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียด ดังนี้ 1) แผนการสอนเรื่องหินในท้องถิ่นของเรา 2) แผนการสอนเรื่องประเภทของหินและวัฏจักรของหิน 3) แผนการสอนเรื่องแหล่งหินในประเทศไทย 4) แผนการสอนเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของหิน 5) แผนการสอนเรื่องธรณีพิบัติภัย 6) แผนการสอนเรื่องเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ซึ่งแต่ละแผนมีส่วนประกอบดังนี้

1.4.1 มาตรฐานการเรียนรู้

1.4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.3 สาระสำคัญ

1.4.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.4.5 กิจกรรมการเรียนรู้ จัดตามขั้นตอนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Engagement) เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก โดยให้ผู้เรียนดูคลิปวิดีโอเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน แล้วถามนักเรียนในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ได้แก่ 1) คลิปวิดีโอที่นักเรียนได้ดูนั้นเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร 2) พื้นผิวของโลกประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง และ 3) นักเรียนคิดว่าหินเกิดจากอะไร

2. การสำรวจและค้นหา (Exploration) ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มดำเนินการสำรวจหินที่อยู่ภายในบริเวณของโรงเรียน จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นต่างๆ ได้แก่ ลักษณะของหิน ประเภทของหิน การเปลี่ยนแปลงของหิน และธรณีพิบัติภัย โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นคว้าบันทึกลงในตารางบันทึกผลการสำรวจ และแบบบันทึกการทำกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหาในขั้นตอนที่ 2 มาวิเคราะห์ โดยจำแนกข้อมูลในเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้ว่า เนื้อหาที่มีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ประเภทของหิน การเปลี่ยนแปลงของหิน และหาความสัมพันธ์ระหว่างธรณีพิบัติภัยกับผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้ รวมไปถึงสรุปและอภิปรายเกี่ยวกับชื่อ ลักษณะและคุณสมบัติของหิน พร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผัง ผลงานมีความหลากหลาย สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

4. การขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกซึ่งขึ้นหรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้ผู้เรียน ชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้ผู้เรียนชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ กับความรู้เดิม จากนั้นผู้เรียนวางแผนในการนำข้อมูลที่ได้อีกศึกษามาสร้างชิ้นงานที่เป็นอินโฟกราฟิก (Infographic)

4.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมีการนำอินโฟกราฟิกมาใช้ในการนำเสนอข้อมูล เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ตัวอย่าง อธิบายถึงวิธีการในการจำแนกหินออกเป็นประเภทต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองกำหนด อธิบายเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างธรณีพิบัติภัยและการเปลี่ยนแปลงของโลก

5. การประเมิน (Evaluation)

5.1 ผู้เรียนระบุสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลิตชิ้นงาน

5.2 ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้จากการนำเสนออินโฟกราฟิกเช่น วิเคราะห์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหา ให้ศึกษาทบทวนอีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงขั้นตอนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้	กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก
ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement)	<ul style="list-style-type: none"> - ครูหาภาพอินโฟกราฟิก ที่เกี่ยวกับเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก - ครูตั้งประเด็นคำถามเกี่ยวกับภาพอินโฟกราฟิกที่นักเรียนได้ดู - ผู้เรียนตอบคำถาม

กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ หาความรู้	กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ หาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก
ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration)	- ครูให้นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูล รูปภาพ และสัญลักษณ์ - นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูล รูปภาพ และสัญลักษณ์จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ - นักเรียนบันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผลการสำรวจ
ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	- นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลอธิบาย และลงข้อสรุป - ครูสังเกตพฤติกรรมและการตอบคำถาม ของนักเรียน
ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)	- นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า มาสร้างอินโฟกราฟิกโดยใช้เว็บไซต์ Piktochart ในการสร้าง - ครูเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่ การสร้างอินโฟกราฟิกและให้คำแนะนำ
ขั้นการประเมินผล (Evaluation)	- นักเรียนนำเสนอผลการสร้างอินโฟกราฟิก - ครูสังเกต ตั้งคำถามและประเมินความรู้ ของนักเรียน

1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเบื้องต้น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขความถูกต้องด้านตัวชี้วัด ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหากิจกรรม และสื่อการเรียนการสอนและตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดผล ประเมินผล ตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งและนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

และเอกสารส่วนประกอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วย

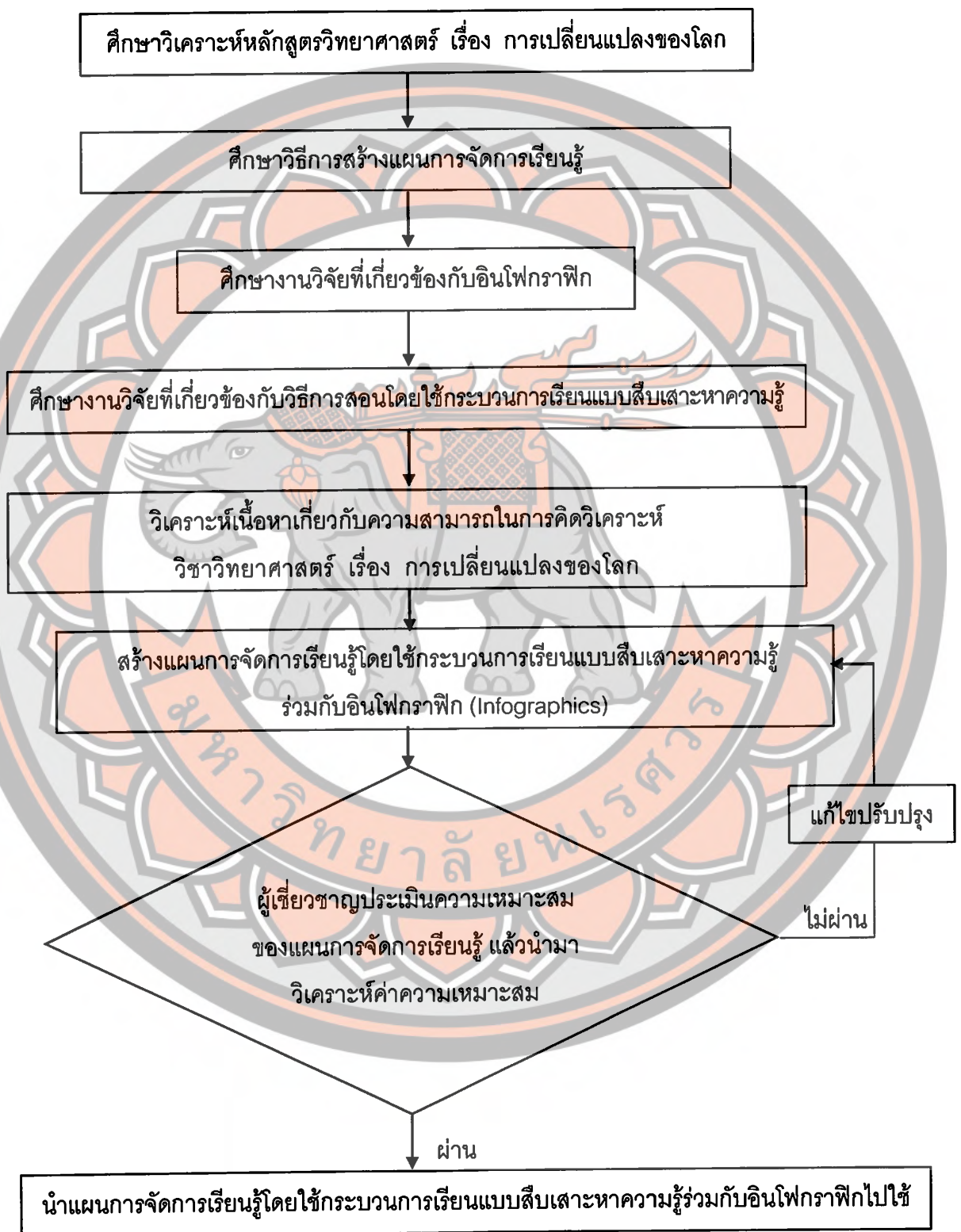
- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ซึ่งมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตรและการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ซึ่งมีประสบการณ์ในด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์ในการวัดผลและประเมินผล สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 2 ท่าน

นำผลที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม มาวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมได้ค่าความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.86, S.D. = 0.09$) แสดงว่าสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ได้

1.8 นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

- 1.8.1 ด้านตัวชี้วัด ดำเนินการปรับปรุงโดยการกำหนดตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน
 - 1.8.2 ด้านสาระสำคัญ ปรับปรุงการเขียนสาระสำคัญ การใช้ภาษา และเรียบเรียงภาษาให้ถูกต้อง
 - 1.8.3 ด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้ครอบคลุมไม่ยากเกินไป และแก้ไขการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้มีกิจกรรมที่หลากหลาย
 - 1.8.4 ด้านการวัดผลและประเมินผล ปรับปรุงแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียนให้ครอบคลุมตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.9 นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลอง

สรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics)

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ขอบเขตของเนื้อหา คำอธิบายรายวิชา คู่มือครู หนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ และรายละเอียดเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้

2.3 วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก โดยแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย 6 เรื่อง สร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ตามหน่วยย่อย ดังตาราง 5

2.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ จำนวน 6 แผน รวม 18 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียด ดังนี้ 1) แผนการสอนเรื่องหินในท้องถิ่นของเรา 2) แผนการสอนเรื่องประเภทของหิน และวัฏจักรของหิน 3) แผนการสอนเรื่องแหล่งหินในประเทศไทย 4) แผนการสอนเรื่องการเปลี่ยนแปลงของหิน 5) แผนการสอนเรื่องธรณีพิบัติภัย 6) แผนการสอนเรื่องเหตุการณ์ธรณีพิบัติภัย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแต่ละแผนมีส่วนประกอบดังนี้

2.4.1 มาตรฐานการเรียนรู้

2.4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.3 สาระสำคัญ

2.4.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.4.5 กิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) การสร้างความสนใจ (Engagement) เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก โดยให้ผู้เรียนดูคลิปวิดีโอเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน แล้วถามนักเรียนในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้แก่ 1) คลิปวิดีโอที่นักเรียนได้ดูนั้นเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร 2) พื้นผิวของโลกประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง และ 3) นักเรียนคิดว่าหินเกิดจากอะไร

2) การสำรวจและค้นหา (Exploration) ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มดำเนินการสำรวจหินที่อยู่ภายในบริเวณของโรงเรียน จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นต่างๆ ได้แก่ ลักษณะของหิน ประเภทของหิน การเปลี่ยนแปลงของหิน และธรณีพิบัติภัย โดยนำข้อมูล

ที่ได้จากการสำรวจและค้นคว้าบันทึกลงในตารางบันทึกผลการสำรวจ และแบบบันทึกการทำกิจกรรม ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ และค้นหาในขั้นตอนที่ 2 มาวิเคราะห์ โดยจำแนกข้อมูลในเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้ว่า เนื้อหาที่มีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ประเภทของหิน การเปลี่ยนแปลงของหิน และความสัมพันธ์ระหว่างธรณีพิบัติภัยกับผลกระทบต่อนุชนวัยและสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้ รวมไปถึงสรุปและอภิปรายเกี่ยวกับชื่อ ลักษณะและคุณสมบัติของหิน พร้อมทั้งนำเสนอผลงาน ในรูปแบบของ แผนผังความคิด แผนภูมิรูปภาพ และสรุปเป็นเล่มรายงาน

4) การขยายความรู้ (Elaboration)

4.1) ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้ผู้เรียน ชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้ผู้เรียนชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม จากนั้นผู้เรียนจัดการข้อมูลโดยการสร้างผลงานในรูปแบบของแผนผังความคิด แผนภูมิรูปภาพ และสรุปเป็นเล่มรายงานที่เกี่ยวข้องกับ ลักษณะของหิน การเปลี่ยนแปลงของโลก และธรณีพิบัติภัย

4.2) ผู้เรียนนำเสนอข้อมูล โดยการอธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติม เกี่ยวกับลักษณะของหิน การเปลี่ยนแปลงของหิน และธรณีพิบัติภัย ที่มีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ตัวอย่าง อธิบายถึงวิธีการในการจำแนกหินออกเป็นประเภทต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ ที่ตนเองกำหนดอธิบายเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างธรณีพิบัติภัยและการเปลี่ยนแปลง ของโลก

5) การประเมิน (Evaluation)

5.1) ผู้เรียนระบุสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลิตชิ้นงาน
อินโฟกราฟิก

5.2) ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้จากการนำเสนอ อินโฟกราฟิก เช่น วิเคราะห์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบ ทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหา ให้ศึกษาทบทวน อีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่ กับความรู้เดิม

2.5. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเบื้องต้นแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขความถูกต้องด้านตัวชี้วัด ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหากิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนและตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดผลประเมินผล ตามกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

2.6. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งและนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.7. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเอกสารส่วนประกอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ซึ่งมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตรและการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ซึ่งมีประสบการณ์ในด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์ในการวัดผลและประเมินผล สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 2 ท่าน

2.8. นำผลที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม มาวิเคราะห์ค่าความเหมาะสม ได้ค่าความเหมาะสม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.86$, S.D.= 0.09) แสดงว่าสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ได้ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปปรับปรุงแก้ไข

2.9. นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

2.9.1 ด้านตัวชี้วัด ปรับปรุงโดยการกำหนดตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

แต่ละแผน

2.9.2 ด้านสาระสำคัญ ปรับปรุงการเขียนสาระสำคัญ การใช้ภาษา และเรียบเรียงภาษา

ให้ถูกต้อง

2.9.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาให้ครอบคลุมไม่ยากเกินไป และแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ให้มีกิจกรรมที่หลากหลาย

2.10 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง



สรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก จำนวน 50 ข้อ โดยสร้างเป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบจากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.3 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหา เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลกชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือครู หนังสือเรียน

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ

3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องตามขั้นตอน ดังนี้

1) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้อง

2) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบดูความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความชัดเจน ความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด ด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence : IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

- | | |
|----|---|
| +1 | แน่ใจว่าข้อสอบวัดตัวชี้วัดนั้น |
| 0 | ไม่แน่ใจหรือตัดสินใจไม่ได้ว่าข้อสอบวัดตัวชี้วัดนั้น |
| -1 | แน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้วัดตัวชี้วัดนั้น |

3.6 บันทึกผลการพิจารณาลงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ในแต่ละข้อ แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536, หน้า 124) ได้ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00

3.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน จำนวน 30 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 รวมจำนวน 30 คน ซึ่งผ่านการเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

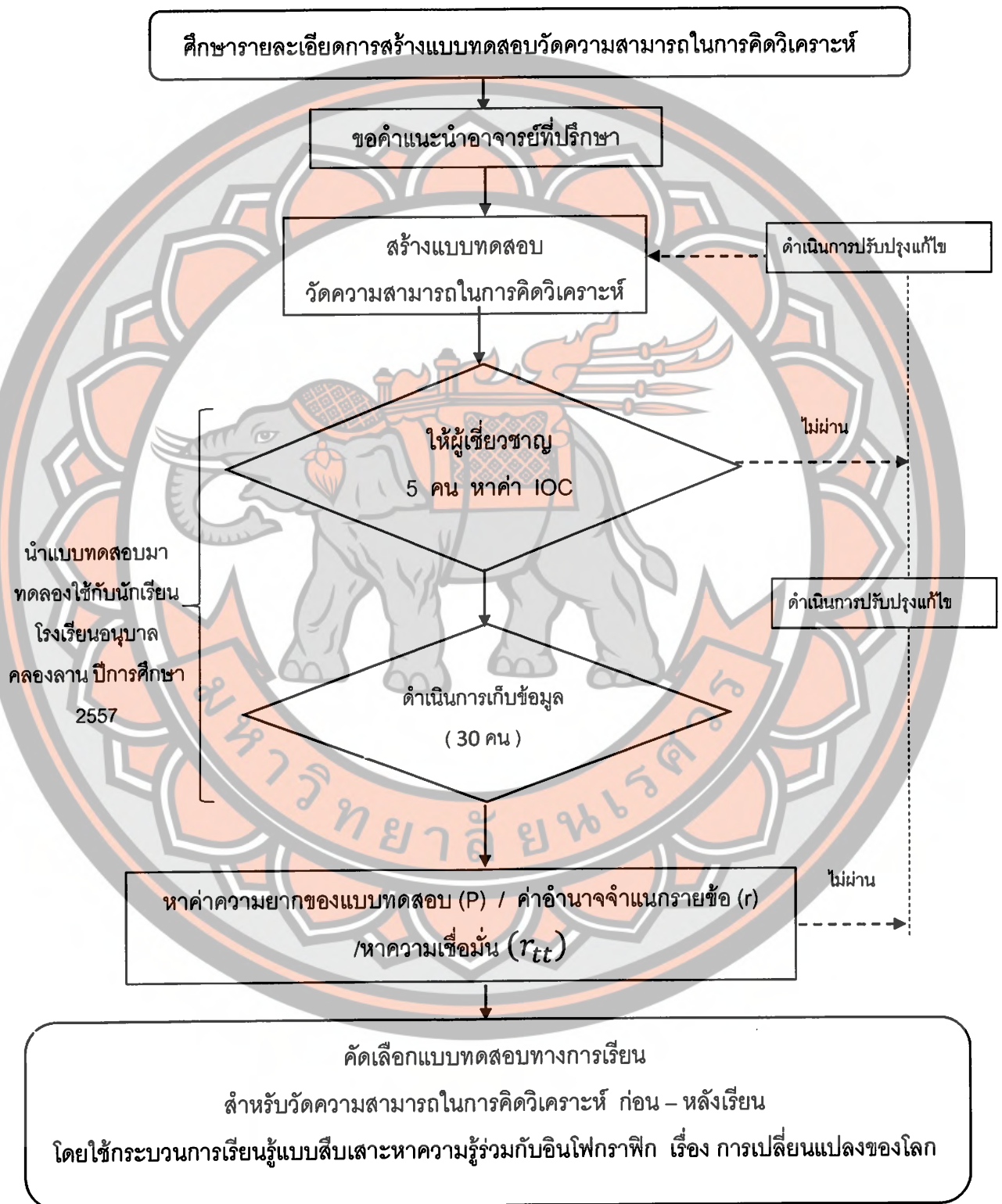
3.8 นำผลการตรวจให้คะแนน มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) เป็นรายข้อ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2553) โดยใช้เทคนิควิธีแบ่งเป็นกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ 50% คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าที่ต้องการก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.27-0.67 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27-0.67 ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ จาก 50 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัดของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ

3.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน จำนวน 30 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 รวมจำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของคูเดอริชาร์ดสัน (KR-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536, หน้า 130) ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

3.10 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

3.11 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน เพื่อนำไปเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ฉบับ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามวิธีของเบสท์ (Best 1986 : 181 - 182)

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่สอนโดยการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต ข้อคำถามจำนวน 11 ข้อ โดยกำหนดค่าระดับความพึงพอใจ แต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 1	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
ระดับ 2	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
ระดับ 3	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 4	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
ระดับ 5	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้ค้นคว้าได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยได้จากแนวคิดของเบสท์ (Best 1986 : 195) การให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

1.00 - 1.50	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
1.51 - 2.50	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
2.51 - 3.50	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
3.51 - 4.50	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
4.51 - 5.00	หมายถึง	เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ IOC (Index of Item Objectives Congruence) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	+1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	-1

การวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คำนวณค่าตามสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

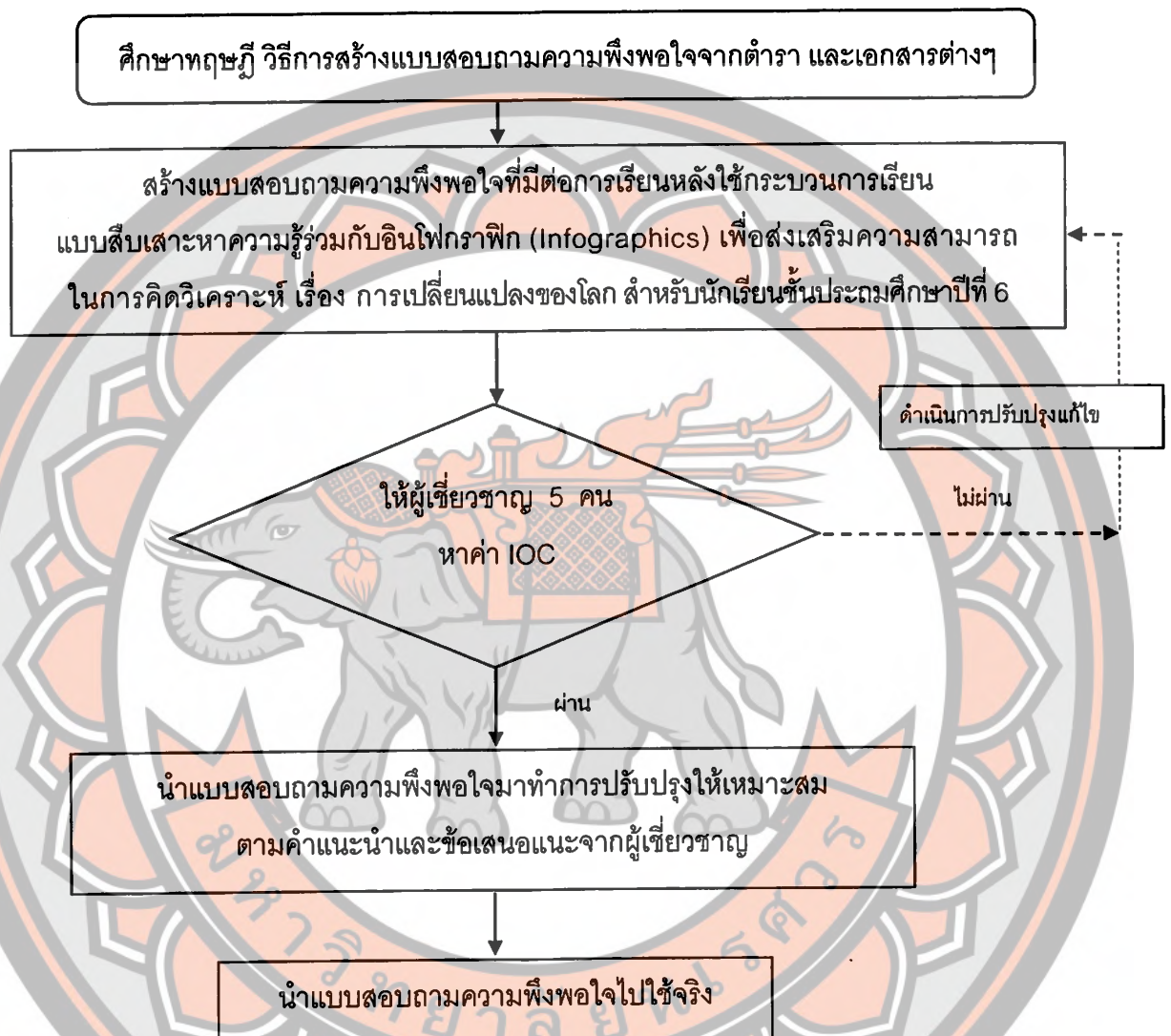
N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องแล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามนักเรียน โรงเรียนอนุบาลคลองลาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 30 คน

4.5 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของ Cronbach เกณฑ์การหาความเชื่อมั่นกำหนดไว้ 0.80 ขึ้นไป

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ได้ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน จำนวน 30 คน ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ผ่านการหาคุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 30 คน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน มีนักเรียนจำนวน 30 คน โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

4. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งเป็นแบบเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน

5. ผู้วิจัยประเมินชิ้นงานของผู้เรียนโดยใช้แบบประเมินอินโฟกราฟิกของผู้เรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ที่มีเกณฑ์การประเมินแบบรูบรีค (Rubric score) ในลักษณะมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 3 ระดับ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน

6. ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับโดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าเท่ากับ 0.86

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก โดยใช้

1.1 ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนน
	$(\sum X)^2$	แทน	กำลังสองของผลรวมของคะแนน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

พิจารณาค่าเฉลี่ย ตามเกณฑ์ ดังนี้

- 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้

2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามและแบบทดสอบ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับข้อคำถาม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

การแปลความหมายของ IOC

ค่า $IOC \geq .5$ แสดงว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์นำไปใช้ได้

ค่า $IOC \leq .5$ แสดงว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ต้องปรับปรุง

2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีการของคูเดอริชาร์ดสัน (KR-20) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.3 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

การแปลความหมายค่า p กำหนดดังนี้

ค่า p	คือ	ระดับความยาก-ง่ายของแบบทดสอบ
ค่า p	มีค่า .80 ขึ้นไป	แบบทดสอบง่ายเกินไป
ค่า p	มีค่า .60 - .79	แบบทดสอบค่อนข้างง่าย
ค่า p	มีค่า .40 - .59	แบบทดสอบค่อนข้างง่ายปานกลาง
ค่า p	มีค่า .20 - .39	แบบทดสอบค่อนข้างยาก
ค่า p	มีค่า .19 ลงมา	แบบทดสอบยากเกินไป

2.4 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2553)

$$r = \frac{H-L}{N_H}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	H	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N _H	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูง

การแปลความหมายค่า r กำหนดดังนี้

ค่า r	คือ	อำนาจจำแนก
ค่า r	มีค่า .80 ขึ้นไป	จำแนกคนเก่ง - อ่อนได้ดีมาก
ค่า r	มีค่า .60 - .79	จำแนกคนเก่ง - อ่อนดี
ค่า r	มีค่า .40 - .59	จำแนกคนเก่ง - อ่อนได้ปานกลาง
ค่า r	มีค่า .20 - .39	จำแนกคนเก่ง - อ่อนค่อนข้างพอใช้ได้
ค่า r	มีค่า .19 ลงมา	จำแนกคนเก่ง - อ่อนไม่ได้

2.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (พิสนุ พงศ์ศรี, 2553)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อมูลแต่ละข้อ
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อมูลที่ได้

3. วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ t-test dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{(n \sum D^2 - (\sum D)^2)}{n-1}}} ; df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

4. วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กับการสอน โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ t-test independent (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	\bar{x}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
	\bar{x}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	s_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
	s_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้สถิติ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556) ได้แก่

5.1 ค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

5.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนน
	$(\sum X)^2$	แทน	กำลังสองของผลรวมของคะแนน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หลังจากได้ดำเนินการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการทดลองปรากฏว่า ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรที่ศึกษา	N	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์				t	p
		ก่อนเรียน		หลังเรียน			
		\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D		
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics)	30	14.93	2.586	18.60	3.297	5.390*	.000

* P < .05

จากตาราง 7 พบว่าหลังจากได้ดำเนินการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 18.60$, S.D.= 3.297) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X} = 14.93$, S.D.= 2.586) จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ ปรากฏว่า ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากระบวนการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญสรุปได้ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ

ตัวแปรที่ศึกษา	แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) (n=30)		แบบปกติ (n=30)		t	p
	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D		
	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	18.60	3.297	13.90		

* P < .05

จากตาราง 8 พบว่า ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ ปรากฏว่า กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}=18.60$, S.D.= 3.297) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ ($\bar{X}=13.90$, S.D.= 3.199) จึงทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ได้จากการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) และกระบวนการเรียนแบบปกติ พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของการเรียนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) สูงกว่ากระบวนการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนจากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงผลการศึกษาคำพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ (n=30)		
		\bar{X}	S.D.	ค่าระดับ
1	เนื้อหาที่น่าสนใจ ทันท่วงทีในปัจจุบัน	4.20	.610	มาก
2	เนื้อหาทำให้เข้าใจง่าย	4.07	.583	มาก
3	กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.23	.858	มาก
4	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนคิด	4.20	.714	มาก
5	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น	4.20	.664	มาก
6	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมนักเรียนสามารถปฏิบัติได้	3.87	.681	มาก
7	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลา	3.93	.785	มาก
8	กิจกรรมได้ใช้กระบวนการกลุ่ม ทำให้นักเรียน ได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.27	.691	มาก
9	เกณฑ์ในการวัดผลมีความชัดเจน	3.87	.730	มาก
10	การประเมินผลการเรียนรู้มีความ เหมาะสมและยุติธรรม	4.17	.592	มาก
11	นักเรียนมีความรู้และมีความพึงพอใจต่อ กระบวนการเรียน	4.07	.868	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.10	.46	มาก

จากตาราง 9 ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.46) และเมื่อพิจารณา เป็นรายข้อ พบว่า ข้อคำถาม ที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดมี 1 ข้อ คือ กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจและกิจกรรมได้ใช้กระบวนการกลุ่มทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.691) รองลงมาคือ กิจกรรม

การเรียนมีความน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.23, S.D. = 0.858$) กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนคิด
 ($\bar{X} = 4.20, S.D. = 0.714$) กิจกรรมการเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น ($\bar{X} = 4.20, S.D. = 0.664$)
 เนื้อหาที่มีความน่าสนใจ ทันต่อเหตุการณ์ในปัจจุบัน ($\bar{X} = 4.20, S.D. = 0.610$) การประเมินผล
 การเรียนรู้มีความเหมาะสมและยุติธรรม ($\bar{X} = 4.17, S.D. = 0.592$) นักเรียนมีความรู้
 และมีความพึงพอใจต่อกระบวนการเรียน ($\bar{X} = 4.07, S.D. = 0.868$) เนื้อหาทำให้เข้าใจง่าย
 ($\bar{X} = 4.07, S.D. = 0.583$) กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลา ($\bar{X} = 3.93, S.D. = 0.785$)
 และนักเรียนพึงพอใจ น้อยที่สุด มี 2 ข้อ คือ เกณฑ์ในการวัดผลมีความชัดเจน ($\bar{X} = 3.87, S.D. = 0.730$)
 และขั้นตอนการจัดกิจกรรมนักเรียนสามารถปฏิบัติได้ ($\bar{X} = 3.87, S.D. = 0.681$) ตามลำดับ



บทที่ 5

บทสรุป

ผลการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สรุป อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ พบว่า กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก สูงกว่า กระบวนการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.46)

อภิปรายผล

ผลการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีความสามารถ

ในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 การได้ผลการวิจัย การได้ผลการวิจัยดังกล่าวเนื่องมาจากผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนโดยนำอินโฟกราฟิกมาใช้ร่วมกับ กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะซึ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถนำข้อมูลที่ ได้มาจัดการ โดยมีอินโฟกราฟิก เป็นเครื่องมือ ช่วยในการจัดการข้อมูล ในชั้นขยายความรู้ ผู้เรียนจะตั้งวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลในเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้ว่า เนื้อหาในสวนใดมี ความสำคัญ จำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างกรณีพิบัติภัยกับผลกระทบ ต่อมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้ รวมทั้งสามารถจัดการเนื้อหาหรือสรุปใจความสำคัญ ของเนื้อหา แล้วนำเสนอเป็นชิ้นงานที่เรียกว่าอินโฟกราฟิก และในการที่ผู้เรียนจะสามารถสร้างชิ้นงานได้ นั้น ผู้เรียนจะต้องมีทักษะ 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะการออกแบบ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการคิด อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับ ศิลา สงอาจันต์ (2551) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธี การสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นผลมาจากกระบวนการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเองและแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ งานวิจัยของ พัชรา วาณิชวดีน (2557) ได้เขียนบทความนำเสนอเรื่อง ศักยภาพ ของอินโฟกราฟิก ในการเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ ผู้เขียนบทความได้กล่าวว่า อินโฟกราฟิกสามารถ ประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ และยังช่วยในการสื่อสารเพื่อสร้างความน่าสนใจ ความเข้าใจ และการจดจำ ซึ่งถือเป็นพื้นฐาน สำคัญของการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และงานวิจัย ของ พงษ์พิพัฒน์ สายทอง (2557) ได้วิจัยเรื่อง การออกแบบอินโฟกราฟิกแอนิเมชันเพื่อการเรียนการสอน พบว่า อินโฟกราฟิกสามารถนำเสนอและเชื่อมโยงความรู้ของเนื้อหาได้ โดยอาศัยรูปแบบการเรียนการสอน ระบบและกระบวนการออกแบบอินโฟกราฟิกเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ซึ่งอินโฟกราฟิก ช่วยกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองแก่ผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์จากการใช้กระบวนการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก สูงกว่ากระบวนการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะเห็นได้ว่าสอดคล้อง

กับบทความของ เซาร์ สุวรรณชล (2557) ได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการนำเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วม ให้นักเรียนสร้างชิ้นงานที่เป็นอินโฟกราฟิกผ่านทางเว็บไซต์ที่ชื่อว่า Piktochart ซึ่งเป็นโปรแกรมที่นักเรียนได้ทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ ทั้งหารูป ผูกการค้นหาสืบค้นข้อมูลคิดวิเคราะห์แยกแยะด้วยตัวเองแบบเต็มที่ทำให้เด็ก ได้เปิดโลกกว้างแล้ว รู้จักคิดวิเคราะห์เป็นหลัก และบทความของ จงรัก เทศนา (2558) ได้นำอินโฟกราฟิกมาใช้ร่วมกับกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาคอมพิวเตอร์ พบว่า ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ตามหัวข้อที่ครูกำหนด แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นอินโฟกราฟิกจากการจัดกิจกรรมดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนนำอินโฟกราฟิกมาเป็นสื่อให้ผู้ที่ได้ชมเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้นำเสนอ ทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.10, S.D. = 0.46$) ทั้งนี้ เนื่องมาจากกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) มีความน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ชิ้นพื้นฐานอย่าง Piktochart สร้างภาพอินโฟกราฟิก ซึ่งเป็นผลงานของผู้เรียนที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้โดยกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเทคโนโลยีดังกล่าวไม่เพียงแต่เป็นการฝึกฝนการใช้โปรแกรมให้กับนักเรียนเท่านั้นแต่ยังเป็นการพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ ทักษะการนำเสนอ และการทำงานร่วมกันเป็นทีม ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ เซาร์ สุวรรณชล, (2557) ได้กล่าวถึง ห้องเรียนกลับด้าน ผังการเรียนรู้ผสมผสานโซเซียลมีเดีย และอินโฟกราฟิก ศาสตร์การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการเรียนรู้โดยที่ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างผังการเรียนรู้บนเว็บไซต์แล้วให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้เครือข่ายโซเซียลมีเดีย ซึ่งผู้เรียนกลับไปศึกษาที่บ้านค้นหาข้อมูลผ่านโซเซียลมีเดีย จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นแผนผังความคิด หรืออินโฟกราฟิก ทำให้เด็กฝึกทักษะในการคิด และการจัดการข้อมูล และบทความของ พัชรา วาณิชชิน (2557) กล่าวว่า การใช้อินโฟกราฟิกเป็นสื่อการเรียนรู้สร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ผ่านการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพด้วยความชัดเจนและความเข้าใจ บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ โดยอินโฟกราฟิกช่วยสร้างความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยค่าเฉลี่ย 4.82

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้สอนควรมีการให้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจก่อนการจัดการเรียนรู้
2. ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการออกแบบอินโฟกราฟิกก่อนการจัดการเรียนรู้
3. ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรให้คำแนะนำและดูแลเอาใจใส่นักเรียนอย่างใกล้ชิด ควรควบคุมเวลาให้ชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนมีการวางแผนในการสร้างอินโฟกราฟิก และนักเรียนสามารถสร้างอินโฟกราฟิกเสร็จทันตามกำหนดเวลา และครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเวลาให้ได้ตามความเหมาะสม
4. การเตรียมห้องเรียนสำหรับใช้คอมพิวเตอร์ ครูควรจัดเตรียมห้อง เว็บไซต์ หรือโปรแกรมที่ใช้สำหรับการสร้างอินโฟกราฟิกให้พร้อม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างอินโฟกราฟิกได้สะดวกยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อทำการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในระดับชั้นและเนื้อหาอื่น
2. ควรมีการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น นอกจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยพระเชตุвр

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551 ก). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551 ข). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิตติชัย สุทธาสโนบล. (2541). ผลการใช้เทคนิคการตั้งคำถามของครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สมันท์ ธาตุทอง. (2554). **สอนคิด : การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด**. นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- จรงค์ เทศนา. (2558). หลักการออกแบบอินโฟกราฟิก. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2558, จาก <http://www.learningstudio.info>.
- เชาว์ สุวรรณชล. (2557). ห้องเรียนกลับด้าน ผังการเรียนรู้ผสมผสานโซเซียลมีเดียและอินโฟกราฟิก ศาสตร์การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2558, จาก <http://www.vcharkarn.com/varticle/599242>

- ณิชนน หิรัญพฤกษ์. (2558). Basic infographic. นนทบุรี: ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด.
- ทีศนา แชมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แชมมณี. (2559). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤมล ถิ่นวิรัตน์. (2555). อิทธิพลของอินโฟกราฟิกต่อการสื่อสารข้อมูลเชิงชั้นกรณีศึกษาโครงการ “รู้สู้ flood”. วิทยานิพนธ์ ศป.ม., มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ.
- นัจภาค มีอุสาห์. (2556). อิทธิพลของชุดข้อมูลและสีสันต่อความเข้าใจเนื้อหาของภาพอินโฟกราฟิก. วิทยานิพนธ์ วท.ม., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: บริษัท สุวีริยาสาส์น จำกัด.
- ปกรณ์ ประจันบาน. (2552). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- พัชรา วาณิชวดีน. (2558). ศักยภาพของอินโฟกราฟิก (Infographic) ในการเพิ่มคุณภาพการเรียนรู้วารสารปัญญาภิวัฒน์. 7(ฉบับพิเศษ), 227-249.
- พิศณุ ฟองศรี. (2553). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ: ด้านสหุทธการพิมพ์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, เพียววี ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พ.ว.) จำกัด.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 1. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เบนเนจเม้นท์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2536). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ฟิงเกอร์ปรินแอนเดมส์เดีย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. (2557). การออกแบบอินโฟกราฟิกแอนิเมชันเพื่อการเรียนการสอน. วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 5(2), 119-135.

- ภาณุพงศ์ จันทน์ผลิน. (2557). การพัฒนาสื่อสิ่งพิมพ์รูปแบบอินโฟกราฟิก สำหรับนักเรียน
ฝึกอาชีพ โรงเรียนพระดาบส. วิทยานิพนธ์ ค.อ.บ., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ. กรุงเทพฯ.
- ภพ เลหาไพบลูย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มัลลิกา นาศพัฒน์. (2553). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนมไพร
จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะกับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์
กศม, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วุฒิพงศ์ เดชสุข. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
หาความรู้. วิทยานิพนธ์ กศม, มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- ศิริกาญจน์ โกลุมภ์, ดารณี คำวัจนัง. (2546). สอนเด็กให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ: ปกรณศิลป์พรินต์ติ้ง.
- ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ, รักช่อน รัตนีจิตต์เวช. (2552). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์ อจท.
- ศิลา สงอาจินต์. (2551). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.
วิทยานิพนธ์ กศม, มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- ศรีประภา แจ้งไธสง. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน
ในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะ
หาความรู้กับการเรียนแบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์
ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. บุรีรัมย์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2559). รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ
หาความรู้ (5Es)(Online). Available: [http://school.obec.go.th/nitade/data/Inquiry%
29process.pdf](http://school.obec.go.th/nitade/data/Inquiry%29process.pdf).

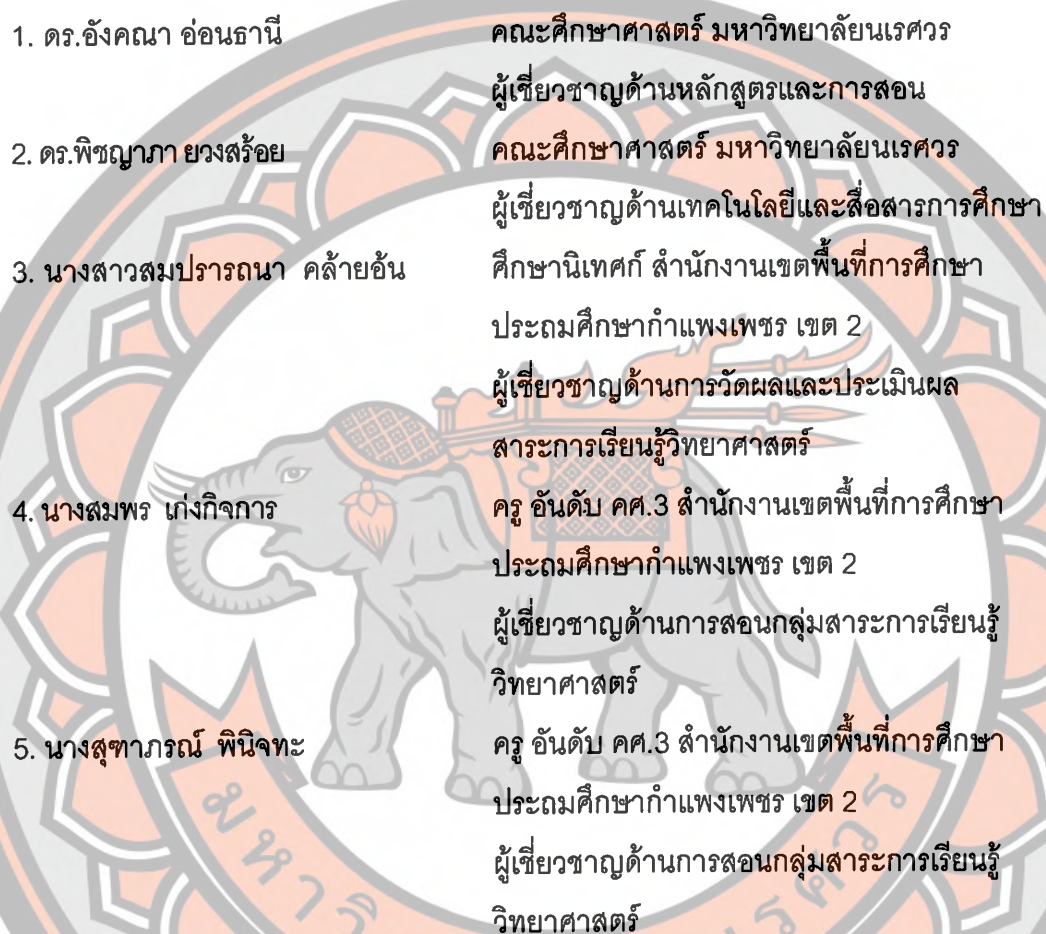
- สายชล ยอสมเพ็ชร. (2553). การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
ตามแนว 5E กับตามแนววงจรการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
สงขลา.
- สิริกัญจน์ ธนาวุฒิปิพนิต. (2553). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม., มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.
- สุดาพร ศรีพรมมา. (2557). การพัฒนาชุดสื่อฝึกอบรมโดยใช้อินโฟกราฟิกเพื่อให้ความรู้
เรื่อง ลดภาวะโรคอ้วนและปัจจัยเสี่ยงด้วยหลัก 6 อ. ของโรงเรียนสังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์ ค.อ.บ., มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ราชบุรี
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *ครบเครื่องเรื่องการคิด*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์. บริษัทเมธีทิปส์จำกัด.
- Budnitz, N. (1993). What Do We Mean by Inquiry. Retrieved from
[http://www.biology.duke.edu/cibl/inquiry/what is inquiry.htm](http://www.biology.duke.edu/cibl/inquiry/what%20is%20inquiry.htm)
- Good, Center V. (1973). *Dictionary of Education* (3rd ed). New York: McGraw-Hill.
- Patrica A, Beffa-Negrini, N. L. Cohen, M. J. Laus, and L. A. Mclandsborough. (1997)
Development and Evaluation of an Online, Inquiry-Based Food Safety
Education Program for Secondary Teachers and Their Student. *Journal of
Food Science Education*. (6):66-71.
- Ray, Andrew M, Beardsley, Paul M. (1998) . Overcoming Student Misconceptions about
Photosynthesis: A Model-and Inquiry-Based Approach Using Aquatic Plants.
Science Activities. 45(1), 13-22.
- Sibel Balaci, Jale Cakiroglu andCeren Tekkaya. (1996) Engagement,Exploration,
Explanation, Extension, and Evaluation (5E) Learning Cycle and Conceptual
Change Text as Learning Tools. *Biochemistry and Molecular Biology
Education*. 34(3) : 199-293.
- Tuckman, Bruce W. (1999). *Conducting Educational Research*. 5th ed. U.S.A. : Harcourt
Brace & Company.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพระเชตุвр

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

- 
1. ดร.อังคณา อ่อนธานี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
 2. ดร.พิชญภา ยวงสร้อย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 3. นางสาวสมปราวรณา คล้ายอ้น ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 4. นางสมพร เก่งกิจการ ครู อันดับ คศ.3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์
 5. นางสุทธาภรณ์ พิณีจทะ ครู อันดับ คศ.3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์



ศูนย์บริการและพัฒนาระบบสารสนเทศและนิเทศการศึกษาระดับภูมิภาค

๒๒๒๒๒๒

มหาวิทยาลัยพะเยา

ภาคผนวก ข ตารางแสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลกสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 10 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ความเหมาะสม N=5		
		1	2	3	4	5	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	การกำหนดสาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้								
1	เหมาะสมและสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	4	5	4	3	4.00	.707	มาก
2	เหมาะสมและสอดคล้องกับ สาระการเรียนรู้แกนกลาง	4	5	4	3	4	4.00	.707	มาก
3	เหมาะสมและสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	3	4	3.80	.447	มาก
4	เหมาะสมกับชั่วโมงเวลาเรียน	4	3	3	4	3	3.40	.548	มาก
5	เหมาะสมกับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	4	4	5	4	4	4.20	.447	มาก
	การกำหนดสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน								
6	สอดคล้องกับจุดประสงค์ การจัดการเรียนรู้	4	3	4	3	4	3.60	.548	มาก
7	บ่งบอกถึงการวัดทักษะ ในการคิดวิเคราะห์	5	4	3	4	5	4.20	.837	มาก

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ความเหมาะสม		
		คนที่					N=5		
		1	2	3	4	5	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	การกำหนดสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน (ต่อ)								
8	บ่งบอกถึงการวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหา	4	4	4	5	4	4.20	.447	มาก
	การกำหนดคุณลักษณะ อันพึงประสงค์								
9	สอดคล้องกับมาตรฐาน และตัวชี้วัด	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก
10	สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	4	3	4	3	4	3.60	.548	มาก
	การกำหนดกิจกรรม การเรียนรู้								
11	การกำหนดจุดประสงค์การ เรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐาน และตัวชี้วัด	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก
12	การกำหนดจุดประสงค์การ เรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	3	4	5	4.00	.707	มาก
13	การกำหนดจุดประสงค์การ เรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่สามารถ วัดและประเมินได้	4	4	4	5	4	4.20	.447	มาก
14	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้อง กับมาตรฐานและตัวชี้วัด	3	4	4	4	4	3.80	.447	มาก
15	เหมาะสมและสอดคล้อง กับการประเมินผล	3	3	3	3	3	3.00	.000	ปาน กลาง

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ความเหมาะสม		
		คนที่					N=5		
		1	2	3	4	5	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)								
16	ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้และความสามารถในการคิดวิเคราะห์	3	4	4	3	4	3.60	.548	มาก
17	ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3	4	4	4	4	3.80	.447	มาก
18	กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีขั้นตอนที่ถูกต้อง	3	4	4	3	4	3.60	.548	มาก
19	ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics)	3	4	3	4	3	3.40	.548	ปานกลาง
20	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เน้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	3	4	4	4	4	3.80	.447	มาก
21	สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	4	4	4	3	4	3.80	.447	มาก
22	เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ความเหมาะสม		
		คนที่					N=5		
		1	2	3	4	5	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	ชิ้นงาน/ภาระงาน								
23	การกำหนดชิ้นงานและภาระงานสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	4	3	3	4	3	3.40	.548	ปานกลาง
24	การสร้างอินโฟกราฟิก (Infographics) เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก
25	การวัดและประเมินผลเหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	3	3	4	5	4	3.80	.837	มาก
26	เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	4	4	4	3	3.60	.548	มาก
27	วัดและประเมินผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์	3	4	3	4	5	3.80	.837	มาก
28	วัดและประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3	4	4	4	4	3.80	.447	มาก
29	ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลชิ้นงานอินโฟกราฟิก (Infographics) ได้เหมาะสม	3	4	4	3	4	3.60	.548	มาก
30	แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์	3	3	4	5	4	3.80	.837	มาก
							3.85	.135	มาก

ภาคผนวก ข ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียน
แบบปกติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก
สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 11 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียน
แบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ความเหมาะสม		
		1	2	3	4	5	\bar{X}	S.D.	ระดับ
	การกำหนดสาระสำคัญและสาระ การเรียนรู้								
1	เหมาะสมและสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	4	5	4	3	4.00	.707	มาก
2	เหมาะสมและสอดคล้องกับสาระการ เรียนรู้แกนกลาง	4	5	4	3	4	4.00	.707	มาก
3	เหมาะสมและสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	3	4	3.80	.447	มาก
4	เหมาะสมกับชั่วโมงเวลาเรียน	3	4	4	4	3	3.60	.548	มาก
5	เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก
	การกำหนดสมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน								
6	สอดคล้องกับจุดประสงค์ การจัดการเรียนรู้	4	3	4	3	4	3.60	.548	มาก
7	บ่งบอกถึงการวัดทักษะ ในการคิดวิเคราะห์	3	4	3	4	4	3.60	.548	มาก
8	บ่งบอกถึงการวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหา	4	4	4	3	3	3.60	.548	มาก

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น					ความเหมาะสม		
		ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ระดับ
		1	2	3	4	5			
	การกำหนดคุณลักษณะ								
	อันพึงประสงค์								
9	สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก
10	สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	4	3	4	4	4	3.80	.447	มาก
	การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้								
11	การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก
12	การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ระบุ พฤติกรรมที่สอดคล้อง								
	กับสาระการเรียนรู้	4	4	3	4	4	3.80	.447	มาก
13	การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ระบุ พฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินได้	4	4	4	5	4	4.20	.447	มาก
14	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ มาตรฐานและตัวชี้วัด	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก
15	เหมาะสมและสอดคล้องกับการ ประเมินผล	3	3	3	4	4	3.40	.548	ปาน กลาง
16	ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	3	4	4	3	4	3.60	.548	มาก
17	ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก
18	กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้มีขั้นตอนที่ถูกต้อง	3	4	4	3	4	3.60	.548	มาก

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น					ความเหมาะสม		
		ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{X}	S.D.	ระดับ
		1	2	3	4	5			
	สื่อและแหล่งเรียนรู้								
19	เหมาะสมกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	4	4	4	3	4	3.80	.447	มาก
20	เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก
21	มีความหลากหลายและน่าสนใจ	4	3	4	4	3	3.60	.548	มาก
	ชิ้นงาน/ภาระงาน								
22	การกำหนดชิ้นงานและภาระงาน สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	4	4	4	4	4	4.00	.000	มาก
	การวัดและประเมินผล								
23	เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐาน และตัวชี้วัด	3	3	4	4	4	3.60	.548	มาก
24	เหมาะสมและสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	3	4	4	4	3	3.60	.548	มาก
25	วัดและประเมินผลความสามารถใน การคิดวิเคราะห์	3	4	3	4	4	3.60	.548	มาก
26	วัดและประเมินผลทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	3	4	4	4	4	3.80	.447	มาก
27	ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้ เหมาะสม	3	3	4	4	4	3.60	.548	มาก
							3.85	.135	มาก



รัฐสภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

๒๕๖๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

โดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รายวิชา ว16101	วิทยาศาสตร์ ป.6
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงของโลก		จำนวน 18 ชั่วโมง
เรื่อง หินในท้องถิ่นของเรา		เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์
ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
ตัวชี้วัด

ว 6.1 ป6/1 อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์
และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ป 6/2 สืบค้นและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้
การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย
และตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา
ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ป 6/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์
สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผล
ที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผล

กับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล
และมีประจักษ์พยานอ้างอิง

ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการ
และผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. สาระสำคัญ (องค์ความรู้)

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะคุณสมบัติของหิน เกณฑ์ที่ใช้ในการสังเกตลักษณะของหิน และสามารถจำแนกประเภทของหินออกเป็นกลุ่มโดยศึกษาด้วยการใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับอินโฟกราฟิกที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และการใช้คำถาม และประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์

3. สาระการเรียนรู้ (วิเคราะห์จากตัวชี้วัดทั้งหมดของหน่วย ฯ)

ความรู้

หิน คือ วัตถุที่มีลักษณะเป็นก้อนแข็งประกอบด้วยแร่หลายชนิดรวมกันอยู่ ซึ่งหินแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน จำแนกตามลักษณะที่สังเกตได้เป็นเกณฑ์ เช่น รูปร่าง ขนาด สี เนื้อหิน ความแข็ง ความหนาแน่น เป็นต้น

ทักษะ/ กระบวนการ

1. ทักษะการสังเกตลักษณะของหิน
2. ทักษะการจำแนกประเภทของหินโดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์
3. ทักษะการจัดระบบความคิดเป็นอินโฟกราฟิก

คุณลักษณะ

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์

2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
 - กระบวนการทำงานกลุ่ม
5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์
 1. มีวินัย
 2. ใฝ่เรียนรู้
 3. มุ่งมั่นในการทำงาน
6. กิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง ลักษณะของหินและการจำแนกหิน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 1 (เวลา 3 ชั่วโมง)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะของหินและจำแนกหิน โดยใช้ลักษณะและสมบัติของหินเป็นเกณฑ์ได้
2. สำรวจและสังเกตลักษณะต่างๆ ของหินในห้องเรียนได้
3. ผู้เรียนสามารถสร้างอินโฟกราฟิกเกี่ยวกับลักษณะของหินและจำแนกประเภทของหินตามเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดเองได้
4. ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้
5. ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน มีจิตวิทยาศาสตร์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ชั่วโมงที่ 1

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

1.2 ครูให้นักเรียนดูภาพอินโฟกราฟิก เกี่ยวกับ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก แล้วถามนักเรียนเกี่ยวกับภาพดังนี้

- 1.3 ภาพต่างๆในคลิปวีดีโอเกี่ยวกับอะไร
- 1.4 พื้นผิวโลกประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง
- 1.5 นักเรียนคิดว่าหินเกิดจากอะไร

2. ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration)

ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมในใบงานที่ 1.1 เรื่อง ลักษณะของหิน ดังนี้

- 2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ศึกษากิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ลักษณะของหิน และศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหิน ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.6 หน้า 131 – 133
- 2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจหินที่มีภายในบริเวณโรงเรียนพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างของหินภายในบริเวณโรงเรียนมาอย่างน้อย 5 ชนิด
- 2.3 ให้นักเรียนนำก้อนหินมาสังเกตโดยใช้แว่นขยายและบันทึกผล
- 2.4 ร่วมกันอภิปรายในกลุ่มว่าหินแต่ละก้อนมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร
- 2.5 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล ภาพและสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับหินจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ พร้อมบันทึกผลการค้นคว้าลงในใบบันทึกกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 2

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

- 3.1 ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผล
- 3.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำหินมารวมกัน จากนั้นให้ครูสุ่มเรียกนักเรียน 1 กลุ่มออกมาจำแนกหินเป็นกลุ่ม และบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก จากนั้นผลัดเปลี่ยนให้กลุ่มอื่นออกมาจำแนกหินบ้าง
- 3.3 ครูนำก้อนหินมาให้ให้นักเรียนสังเกตลักษณะสีของหินโดยใช้แว่นขยาย จากนั้นบอกว่าในหิน 1 ก้อนมีสีอะไรบ้าง และหินแต่ละก้อนมีสีแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- 3.4 ครูแจกตัวอย่างหิน 2-3 ก้อนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตสมบัติของหิน ดังนี้
 - 3.4.1 มวลของหิน
 - 3.4.2 เนื้อหิน
 - 3.4.3 ความแข็ง
 - 3.4.4 ความหนาแน่น
- 3.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกประเภทของหินโดยใช้ลักษณะของหินเป็นเกณฑ์
- 3.6 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของหินอีกครั้ง

ชั่วโมงที่ 3

4. ขยายความ (Elaboration)

4.1 ครูแนะนำวิธีการสร้างอินโฟกราฟิก คือ การนำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศในลักษณะของข้อมูลและกราฟที่อาจเป็นลายเส้น สัญลักษณ์ กราฟ แผนภูมิ ไดอะแกรม แผนที่ เป็นต้น ที่ออกแบบเป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ดูแล้วเข้าใจง่าย ในเวลารวดเร็ว และชัดเจน สามารถสื่อให้ ผู้อ่านเข้าใจความหมายของข้อมูลทั้งหมดได้โดยไม่ต้องมีผู้นำเสนอมาช่วยขยายความเข้าใจอีก

4.2 ครูแนะนำตัวอย่างอินโฟกราฟิกให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง

4.3 ครูถามคำถามนักเรียนในประเด็นที่ว่า “ จากการที่นักเรียนสังเกตลักษณะของหินโดยใช้สมบัติของหินได้แก่ มวลของหิน เนื้อหิน ความแข็ง และความหนาแน่น นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของหินได้กี่ประเภท อะไรบ้าง และหินแต่ละประเภทมีลักษณะอย่างไร ”

4.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการจำแนกเกี่ยวกับลักษณะของหิน มาสร้างอินโฟกราฟิกแสดงการจำแนกประเภทของหินตามเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดเองโดยใช้ลักษณะของหินเป็นเกณฑ์

5. ชั้นประเมิน (evaluation) (5 นาที)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนดังนี้

5.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำงานร่วมกัน

5.2 สังเกตการตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน

5.3 การตอบคำถามในใบงานที่ 1.1 เรื่อง ลักษณะของหิน

5.4 ประเมินการทำกิจกรรมของนักเรียน

5.5 ประเมินอินโฟกราฟิกการจำแนกประเภทของหินโดยใช้เกณฑ์ที่นักเรียนกำหนด

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพอินโฟกราฟิก เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

2. ตัวอย่างหินกลุ่มละจำนวน 5 ก้อน

3. ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ลักษณะของหิน

8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. รายงานผลการศึกษาเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ลักษณะของหิน การจำแนกหิน องค์ประกอบของหิน ประโยชน์ของหิน การเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติ และการก่อตัวของหิน

2. ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ลักษณะของหิน

3. อินโฟกราฟิก เรื่อง การจำแนกประเภทของหิน

4. การนำเสนอรายงาน

9. การวัดและประเมินผล

1. วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์การประเมิน

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. การทดสอบวัด ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ (ก่อนเรียน) วิเคราะห์ (ก่อนเรียน)	แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด วิเคราะห์ (ก่อนเรียน)	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50
2. การตรวจผลงาน	เกณฑ์ประเมินอินโฟกราฟิก (Infographics)	ผ่านระดับดีขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติ กิจกรรมรายกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรม รายกลุ่ม	ผ่านระดับดีขึ้นไป
4. ประเมินเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ผ่านระดับพอใช้ขึ้นไป
5. การสืบค้น	แบบประเมินการสืบค้น	ผ่านระดับดีขึ้นไป
6. การสำรวจ	เกณฑ์ประเมินการสำรวจ	ผ่านระดับดีขึ้นไป

2. การประเมินผล

2.1 แบบประเมิน อินโฟกราฟิก (Infographics)

แบบประเมินอินโฟกราฟิก (Infographics) ของนักเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- กำหนดให้ 1 แทน การจัดการข้อมูลและสรุปใจความสำคัญของเนื้อหา
2 แทน ความสัมพันธ์ของเนื้อหา
3 แทน การจำแนกข้อมูล
4 แทน รูปแบบของอินโฟกราฟิก
5 แทน การนำเสนออินโฟกราฟิก

เลขที่	รายการประเมิน					รวม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
	1	2	3	4	5				
	15	15	15	15	15	75			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
	รวม								

เกณฑ์การประเมินผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. การจัดการข้อมูลและสรุปใจความสำคัญของเนื้อหา	ผลงานมีการจัดการข้อมูลและสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาถูกต้อง ชัดเจนสมบูรณ์ครบถ้วน	ผลงานมีการจัดการข้อมูลและสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาถูกต้อง เป็นบางส่วน	ผลงานมีการจัดการข้อมูลและสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาไม่ถูกต้อง
2. ความสัมพันธ์ของเนื้อหา	สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้บางส่วน	เชื่อมโยงความสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ไม่ได้
3 การจำแนกข้อมูล	สามารถจำแนกข้อมูลในเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้อย่างถูกต้อง	สามารถจำแนกข้อมูลในเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ได้เป็นบางส่วน	จำแนกข้อมูลในเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกไม่ได้
4.รูปแบบของอินโฟกราฟิก	อินโฟกราฟิกมีความคิดสร้างสรรค์ สะอาด และเรียบร้อยดีมาก	อินโฟกราฟิกมีความคิดสร้างสรรค์ สะอาด และเรียบร้อยพอใช้	อินโฟกราฟิกมีความคิดสร้างสรรค์ แต่ไม่สะอาด และเรียบร้อย
5. การนำเสนออินโฟกราฟิก	การนำเสนออินโฟกราฟิกเป็นขั้นตอนครบถ้วนชัดเจน	การนำเสนออินโฟกราฟิกเป็นขั้นตอน แต่ยังไม่ชัดเจน	การนำเสนออินโฟกราฟิกไม่เป็นขั้นตอนและไม่ชัดเจน

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย 11 – 15	คะแนน	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ย 6 – 10	คะแนน	หมายถึง	พอใช้
คะแนนเฉลี่ย 1 – 5	คะแนน	หมายถึง	ปรับปรุง

หมายเหตุ ได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์

2.3 แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง..... ปีการศึกษา.....

ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น โรงเรียน.....

ที่	พฤติกรรม / ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	<p>ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น</p> <p>-มีความสนใจและพอใจใคร่สืบเสาะแสวงหาความรู้</p> <p>-มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ</p> <p>-ชอบทดลองค้นคว้า</p>						
2	<p>ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม</p> <p>-ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา</p> <p>-ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว</p>						
3	<p>ความมีเหตุผล</p> <p>-อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล</p> <p>-ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆกับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้</p> <p>-รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ</p>						

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00	หมายถึง	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.41 - 4.20	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ย 2.61 - 3.40	หมายถึง	พอใช้
คะแนนเฉลี่ย 1.81 - 2.60	หมายถึง	ควรปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80	หมายถึง	ไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 เกณฑ์ประเมินการสำรวจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การเลือกใช้ อุปกรณ์/ เครื่องมือในการสำรวจ	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ ถูกต้อง เหมาะสม และ สอดคล้องกับวิธีการสำรวจทุกขั้นตอน	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ ถูกต้องและ สอดคล้องกับวิธีการสำรวจเป็นส่วนใหญ่	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ ถูกต้องบางส่วนและ สอดคล้องกับวิธีการสำรวจเป็นบาง ขั้นตอน	เลือกใช้อุปกรณ์ไม่ ถูกต้องและ ไม่ สอดคล้องกับวิธีการสำรวจ
2. การ ดำเนินการสำรวจ	สามารถดำเนินการสำรวจได้ครบถ้วนตาม ขั้นตอน ถูกต้อง เหมาะสม ด้วยวิธีการที่ หลากหลาย	สามารถดำเนินการสำรวจได้ครบถ้วน ตามขั้นตอน ถูกต้อง เหมาะสม	สามารถดำเนินการสำรวจได้ตามขั้นตอน และถูกต้อง แต่ยังไม่ เหมาะสม	สามารถดำเนินการสำรวจได้ตาม ขั้นตอน
3. การจัดจำแนก ประเภทข้อมูล	สามารถจัดจำแนก จัดหมวดหมู่ สิ่งที่ทำ การสำรวจได้ถูกต้อง ครบถ้วน และ เหมาะสม	สามารถจัดจำแนก จัดหมวดหมู่ สิ่งที่ทำ การสำรวจได้ถูกต้อง	สามารถจัดจำแนก จัดหมวดหมู่ สิ่งที่ทำ การสำรวจได้ถูกต้อง เป็นบางส่วน	สามารถจัดจำแนก ประเภทของสิ่งที่ทำ การสำรวจเป็น หมวดหมู่ได้ตาม เกณฑ์ที่ครูแนะนำ
4. การบันทึกผล การสำรวจตาม ข้อเท็จจริง	บันทึกข้อมูลได้ ถูกต้อง ครบถ้วน มีรายละเอียดชัดเจน	บันทึกข้อมูลได้ ถูกต้อง ครบถ้วน มีรายละเอียดเป็น บางส่วน	บันทึกข้อมูลได้ ถูกต้อง ครบถ้วน	บันทึกข้อมูลได้ ครบถ้วน แต่ ขาดรายละเอียด
5. ความ ปลอดภัยขณะ ทำการสำรวจ	สำรวจด้วยความ ระมัดระวังและสามารถ แนะนำเพื่อนเพื่อให้เกิด ความปลอดภัยได้	สำรวจด้วยความ ระมัดระวัง ครูต้อง ดูแลและชี้แนะเป็น บางครั้ง	สำรวจด้วยความ ระมัดระวัง ครูต้อง ดูแลและชี้แนะ บ่อยครั้ง	ขาดความระมัดระวัง ทำให้เกิดอันตราย ขณะที่สำรวจ

เกณฑ์การตัดสินการสำรวจ

คะแนน 16 - 20 คะแนน	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 11 - 15 คะแนน	หมายถึง	ดี
คะแนน 6 - 10 คะแนน	หมายถึง	พอใช้
คะแนน 1 - 5 คะแนน	หมายถึง	ปรับปรุง

2.5 แบบประเมินกิจกรรมการสืบค้น

เรื่อง.....

ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				หมายเหตุ
	1	2	3	4	
1. เนื้อหาครบถ้วนตรงตามประเด็น					
2. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ					
3. ภาษาถูกต้องเหมาะสม					
4. ค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย					
5. รูปแบบการนำเสนอน่าสนใจ					
6. ประเมินปรับปรุงและแสดงความรู้สึกต่อ					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพการสืบค้น

คะแนน 19 - 24 คะแนน

หมายถึง

ระดับดีมาก

คะแนน 13 - 18 คะแนน

หมายถึง

ระดับดี

คะแนน 7 - 12 คะแนน

หมายถึง

ระดับพอใช้

คะแนน 1 - 6 คะแนน

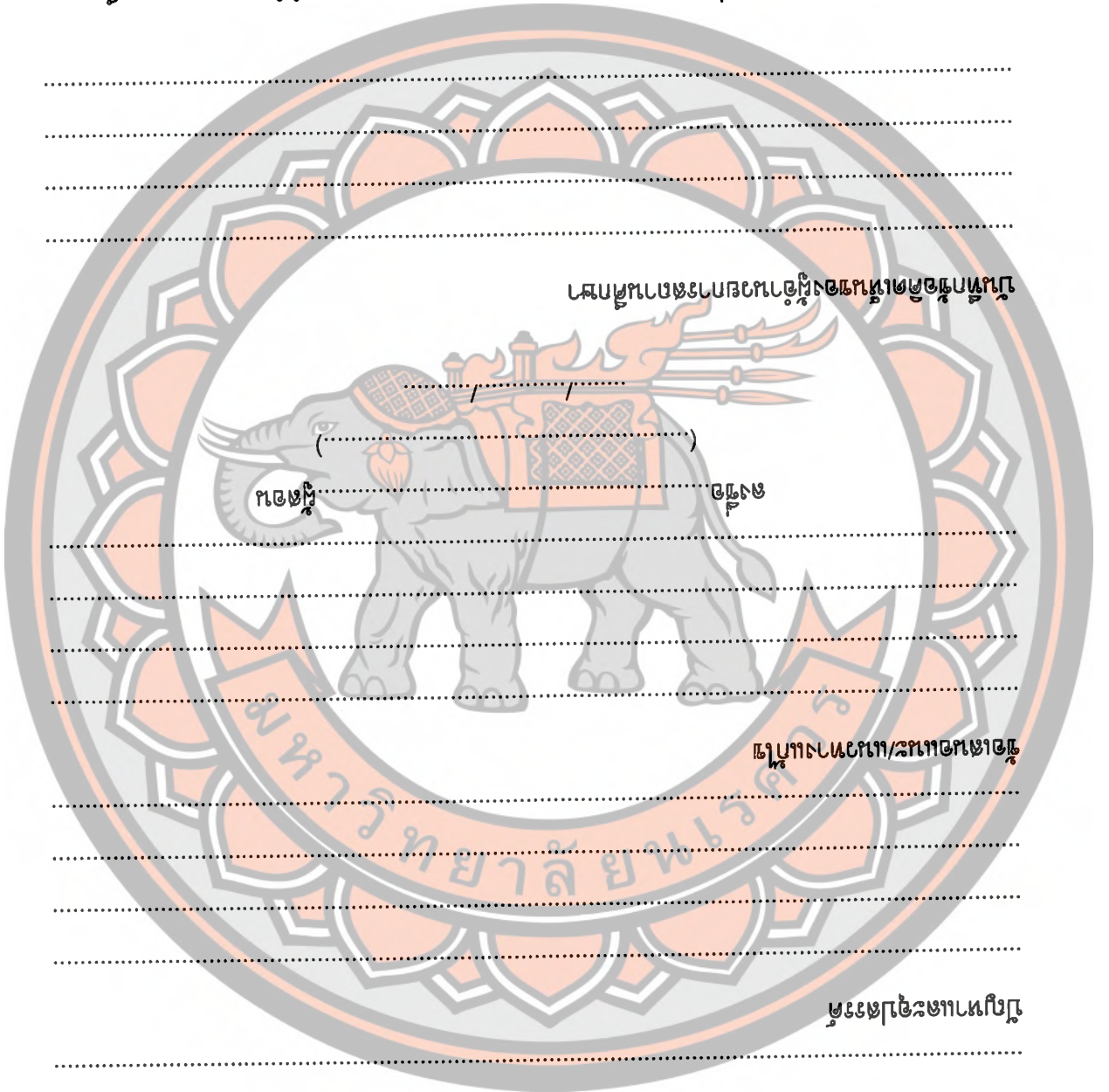
หมายถึง

ระดับปรับปรุง

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

(.....)

សេដ្ឋកិច្ចខ្មែរ ១០០០ ឆ្នាំ ២០២៥



សេដ្ឋកិច្ចខ្មែរ ១០០០ ឆ្នាំ ២០២៥

(.....)

ក្រសួង

សិក្សា

ស្ថាប័នសិក្សាស្រាវជ្រាវ

ក្រសួងសិក្សា យុវជន និងកីឡា

10. ប្រព័ន្ធសិក្សាស្រាវជ្រាវ
ក្រសួងសិក្សា យុវជន និងកីឡា

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา ว16101
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงของโลก
เรื่อง หินในท้องถิ่นของเรา

วิทยาศาสตร์ ป.6
จำนวน 18 ชั่วโมง
เวลา 3 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 6.1 ป.6/1 อธิบาย จำแนกประเภทของหินโดยใช้ลักษณะของหินสมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ป.6/2 สืบค้นและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาที่ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ

ป.6/3 เลือกรูปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง

ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบาย กระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. สาระสำคัญ (องค์ความรู้)

ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะคุณสมบัติของหิน เกณฑ์ที่ใช้ในการสังเกตลักษณะของหิน และสามารถจำแนกประเภทของหินออกเป็นกลุ่มโดยศึกษาด้วยการใช้กระบวนการเรียนแบบปกติที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และการใช้คำถาม และประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์

3. สาระการเรียนรู้ (วิเคราะห์จากตัวชี้วัดทั้งหมดของหน่วย ฯ)

ความรู้

หิน คือ วัตถุที่มีลักษณะเป็นก้อนแข็งประกอบด้วยแต่หลายชนิดรวมกันอยู่ ซึ่งหินแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน จำแนกตามลักษณะที่สังเกตได้เป็นเกณฑ์ เช่น รูปร่าง ขนาด สี เนื้อหิน ความแข็ง ความหนาแน่น เป็นต้น

ทักษะ/ กระบวนการ

4. ทักษะการสังเกตลักษณะของหิน
5. ทักษะการจำแนกประเภทของหินโดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์
6. ทักษะการจัดระบบความคิดเป็นแผนผังความคิด

คุณลักษณะ

5. มีความอยากรู้อยากเห็น
6. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน
7. มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 1 ความสามารถในการคิด
 - ทักษะการคิดวิเคราะห์
- 2 ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

- กระบวนการทำงานกลุ่ม

5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง ลักษณะของหินและการจำแนกหิน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 1 (เวลา 2 ชั่วโมง)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายลักษณะของหินและจำแนกหิน โดยใช้ลักษณะและสมบัติของหินเป็นเกณฑ์ได้
2. สืบค้นและสังเกตลักษณะต่างๆ ของหินในห้องเรียนได้
3. ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้
4. ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน มีจิตวิทยาศาสตร์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ชั่วโมงที่ 1

1. สร้างความสนใจ (Engagement)

1.1 ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 30 นาที

1.2 ครูให้นักเรียนดูภาพเกี่ยวกับ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก แล้วถามนักเรียนเกี่ยวกับภาพดังนี้

- 1.2.1 ภาพต่างๆในคลิปวิดีโอเกี่ยวกับอะไร
- 1.2.2 พื้นผิวโลกประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง
- 1.2.3 นักเรียนคิดว่าหินเกิดจากอะไร

2. ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration)

ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมในใบงานที่ 1.1 เรื่อง ลักษณะของหิน ดังนี้

2.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ศึกษากิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง

ลักษณะของหิน และศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหิน ในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ป.6 หน้า 131 - 133

2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจหินที่มีภายในบริเวณโรงเรียนพร้อมทั้งเก็บ ตัวอย่าง

ของหินภายในบริเวณโรงเรียนมาอย่างน้อย 5 ชนิด

2.3 ให้นักเรียนนำก้อนหินมาสังเกตโดยใช้แว่นขยายและบันทึกผล

2.4 ร่วมกันอภิปรายในกลุ่มว่าหินแต่ละก้อนมีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

ชั่วโมงที่ 2

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

3.1 ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผล

3.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำหินมารวมกัน จากนั้นให้ครูสุ่มเรียกนักเรียน 1 กลุ่ม ออกมาจำแนกหินเป็นกลุ่ม และบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก จากนั้นผลัดเปลี่ยนให้กลุ่มอื่น ออกมาจำแนกหินบ้าง

3.3 ครูนำก้อนหินมาให้นักเรียนสังเกตลักษณะสีของหินโดยใช้แว่นขยาย จากนั้น บอกว่าในหิน 1 ก้อนมีสีอะไรบ้าง และหินแต่ละก้อนมีสีแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

3.4 ครูแจกตัวอย่างหิน 2-3 ก้อนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตสมบัติของหิน ดังนี้

3.4.1 มวลของหิน

3.4.2 เนื้อหิน

3.4.3 ความแข็ง

3.4.4 ความหนาแน่น

3.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกประเภทของหินโดยใช้ลักษณะของหินเป็นเกณฑ์

3.6 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติของหินอีกครั้ง

ชั่วโมงที่ 3

4. ขยายความรู้ (Elaboration)

4.1 ให้แต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูล และสรุปความรู้เกี่ยวกับลักษณะของหินแล้ว
เขียน

แผนผังความคิดการจำแนกประเภทของหินตามเกณฑ์ที่นักเรียนกำหนดเอง

4.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของหินของนักธรณีวิทยาตาม
ลักษณะการเกิดได้ 3 ประเภท คือ หินอัคนี หินตะกอนหรือหินชั้นและหินแปร

5. ชั้นประเมิน (Evaluation) (5 นาที)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนดังนี้

5.1 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำงานร่วมกัน

5.2 สังเกตการตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน

5.3 การตอบคำถามในใบกิจกรรม

5.4 ประเมินการทำกิจกรรมของนักเรียน

5.5 ประเมินแผนผังการจำแนกประเภทของหินโดยใช้เกณฑ์ที่นักเรียนกำหนด

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ภาพเกี่ยวกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก
2. ตัวอย่างหินกลุ่มละจำนวน 5 ก้อน
3. แวนขยาย
4. ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ลักษณะของหิน

8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. รายงานผลการศึกษาเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ลักษณะของหิน การจำแนกหิน
องค์ประกอบของหิน ประโยชน์ของหิน การเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติ และการก่อตัวของ
หิน

2. ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ลักษณะของหิน
3. แผนผังความคิด เรื่อง การจำแนกประเภทของหิน
4. การนำเสนอรายงาน
5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน

9. การวัดและประเมินผล

1. วิธีการ เครื่องมือ เกณฑ์การประเมิน

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. การทดสอบ	แบบทดสอบ	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
2. การตรวจผลงาน	เกณฑ์ประเมินการตรวจผลงาน	ผ่านระดับดีขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติ กิจกรรมรายกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรม รายกลุ่ม	ผ่านระดับดีขึ้นไป
4. ประเมินเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์	แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์	ผ่านระดับพอใช้ขึ้นไป
5. การสืบค้น	แบบประเมินการสืบค้น	ผ่านระดับดีขึ้นไป
6. การสำรวจ	เกณฑ์ประเมินการสำรวจ	ผ่านระดับดีขึ้นไป

2 การประเมินผล

2.1 เกณฑ์การประเมินผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความถูกต้อง	มีความถูกต้องชัดเจนสมบูรณ์ครบถ้วน	ผลงานส่วนใหญ่ถูกต้องครบถ้วน	ผลงานมีความถูกต้องเป็นบางส่วน	มีความถูกต้องเป็นส่วนน้อย
2. ความสะอาดเรียบร้อยสวยงาม	ผลงานสะอาดเรียบร้อยสวยงามไม่มีรอยขีดลบบ	ผลงานสะอาดเรียบร้อยมีรอยขีดลบน้อย	ผลงานบางส่วนไม่สะอาดไม่เรียบร้อย	ผลงานส่วนใหญ่ไม่สะอาดไม่เรียบร้อย
3. ตรงต่อเวลา	ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 1 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนดเกิน 2 วัน
4. การเชื่อมโยงและความคิดสร้างสรรค์	คิดแปลกใหม่เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นบางส่วน	คิดแปลกใหม่เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นส่วนน้อย

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	หมายถึง พอใช้
คะแนน 1 – 4	คะแนน	หมายถึง ปรับปรุง

จำนวน	ประเภทของงาน	วัตถุประสงค์ของหน่วยงาน	วัตถุประสงค์ของโครงการ	คำอธิบาย	ความจำเป็น	ความคุ้มค่า	การประเมินผลกระทบ	1	2	3	1	2	3	1	2	3	ผู้รับผิดชอบ	ลำดับ
								1	2	3	1	2	3	1	2	3		
								1	2	3	1	2	3	1	2	3		

8 - 5 เมษายน
 12 - 9 พฤษภาคม
 15 - 13 มิถุนายน

.....รอง
ผู้ควบคุม

2.2 แผนปฏิบัติการประจำปี ๒๕๖๓ ของกรมการช่าง

2.3 แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง..... ปีการศึกษา.....

ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น โรงเรียน.....

ร.ร.	พฤติกรรม / ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น -มีความสนใจและพอใจใคร่สืบเสาะแสวงหาความรู้ -มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมและเรื่องต่างๆ -ชอบทดลองค้นคว้า						
2	ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม -ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนดและตรงต่อเวลา -ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว						
3	ความมีเหตุผล -อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล -ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่างๆกับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ -รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ						

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00	หมายถึง	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.41 - 4.20	หมายถึง	ดี
คะแนนเฉลี่ย 2.61 - 3.40	หมายถึง	พอใช้
คะแนนเฉลี่ย 1.81 - 2.60	หมายถึง	ควรปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80	หมายถึง	ไม่ผ่านเกณฑ์

2.5 เกณฑ์ประเมินการสำรวจ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. การเลือกใช้ อุปกรณ์/เครื่องมือในการสำรวจ	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้องกับวิธีการสำรวจทุกขั้นตอน	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและสอดคล้องกับวิธีการสำรวจเป็นส่วนใหญ่	เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องบางส่วนและสอดคล้องกับวิธีการสำรวจเป็นบางขั้นตอน	เลือกใช้อุปกรณ์ไม่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกับวิธีการสำรวจ
2. การดำเนินการสำรวจ	สามารถดำเนินการสำรวจได้ครบถ้วนตามขั้นตอน ถูกต้องเหมาะสม ด้วยวิธีการที่หลากหลาย	สามารถดำเนินการสำรวจได้ครบถ้วนตามขั้นตอน ถูกต้องเหมาะสม	สามารถดำเนินการสำรวจได้ตามขั้นตอน และถูกต้อง แต่ยังไม่เหมาะสม	สามารถดำเนินการสำรวจได้ตามขั้นตอน
3. การจัดจำแนกประเภทข้อมูล	สามารถจัดจำแนกจัดหมวดหมู่ สิ่งที่ทำ การสำรวจได้ถูกต้องครบถ้วน และเหมาะสม	สามารถจัดจำแนกจัดหมวดหมู่ สิ่งที่ทำ การสำรวจได้ถูกต้อง	สามารถจัดจำแนกจัดหมวดหมู่ สิ่งที่ทำ การสำรวจได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	สามารถจัดจำแนกประเภทของสิ่งที่ทำการสำรวจเป็นหมวดหมู่ได้ตามเกณฑ์ที่ครูแนะนำ
4. การบันทึกผล การสำรวจตามข้อเท็จจริง	บันทึกข้อมูลได้ ถูกต้อง ครบถ้วน มีรายละเอียดชัดเจน	บันทึกข้อมูลได้ ถูกต้อง ครบถ้วน มีรายละเอียดเป็นบางส่วน	บันทึกข้อมูลได้ ถูกต้อง ครบถ้วน	บันทึกข้อมูลได้ ครบถ้วน แต่ขาดรายละเอียด
5. ความปลอดภัยขณะทำการสำรวจ	สำรวจด้วยความระมัดระวังและสามารถแนะนำเพื่อนเพื่อให้เกิดความปลอดภัยได้	สำรวจด้วยความระมัดระวัง ครูต้องดูแลและชี้แนะเป็นบางครั้ง	สำรวจด้วยความระมัดระวัง ครูต้องดูแลและชี้แนะบ่อยครั้ง	ขาดความระมัดระวัง ทำให้เกิดอันตรายขณะทำการสำรวจ

เกณฑ์การตัดสินการสำรวจ

คะแนน 16 - 20 คะแนน	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 11 - 15 คะแนน	หมายถึง	ดี
คะแนน 6 - 10 คะแนน	หมายถึง	พอใช้
คะแนน 1 - 5 คะแนน	หมายถึง	ปรับปรุง

2.5 แบบประเมินกิจกรรมการสืบค้น

เรื่อง.....

ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				หมายเหตุ
	1	2	3	4	
1. เนื้อหาครบถ้วนตรงตามประเด็น					
2. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ					
3. ภาษาถูกต้องเหมาะสม					
4. ค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย					
5. รูปแบบการนำเสนอน่าสนใจ					
6. ประเมินปรับปรุงและแสดงความรู้สึกต่อ					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพการสืบค้น

คะแนน 19 - 24 คะแนน	หมายถึง	ระดับดีมาก
คะแนน 13 - 18 คะแนน	หมายถึง	ระดับดี
คะแนน 7 - 12 คะแนน	หมายถึง	ระดับพอใช้
คะแนน 1 - 6 คะแนน	หมายถึง	ระดับปรับปรุง

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

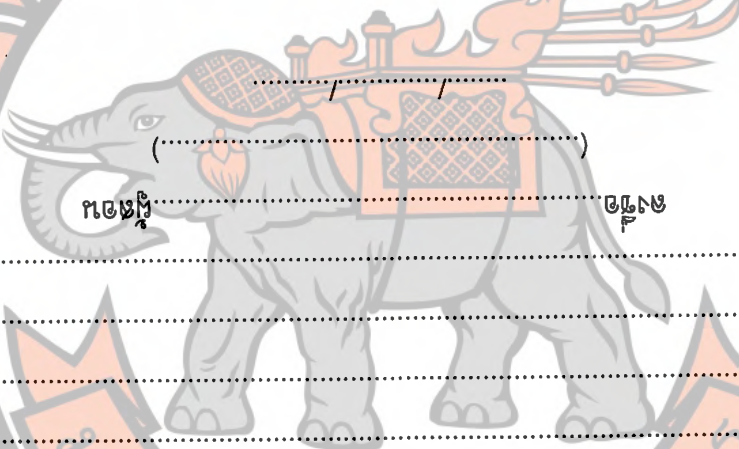
(.....)

សេដ្ឋកិច្ចប្រទេសកម្ពុជា

ថ្ងៃទី

.....
.....
.....

សេដ្ឋកិច្ចប្រទេសកម្ពុជា



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

ក្រុង

ថ្ងៃទី

.....
.....
.....

ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ/សាលា

.....
.....
.....

ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ

.....
.....
.....

ស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ

10. ឈ្មោះស្ថាប័នស្រាវជ្រាវ



ສູນຄົ້ນຄ້ວາຄົ້ນຄ້ວາປະຫວັດສາດປະຫວັດສາດ

(໒໐໑) ຄົ້ນຄ້ວາຄົ້ນຄ້ວາປະຫວັດສາດປະຫວັດສາດ

໒ ປະຫວັດສາດ

มหาวิทยาลัยพระนคร

จำนวน	ชื่อ	ความถี่ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	ความหมาย
		1	2	3	4	5		
24	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
25	ใช้ได้	1	1	0	1	1	.80	
26	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
27	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
28	ใช้ได้	1	0	1	1	1	.80	
29	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
30	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
31	ใช้ได้	1	1	1	0	1	.80	
32	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
33	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
34	ใช้ได้	1	1	1	0	1	.80	
35	ใช้ได้	1	0	1	1	1	.80	
36	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
37	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
38	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
39	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
40	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
42	ใช้ได้	1	1	1	0	1	.80	
43	ใช้ได้	1	0	1	1	1	.80	
44	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
45	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
46	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
47	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
48	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	
49	ใช้ได้	1	1	1	0	1	.80	
50	ใช้ได้	1	1	1	1	1	1	



(๑) บทกวีและบทประพันธ์ (๒) ศิลปะและวัฒนธรรม

๒ บทกวี

มหาวิทยาลัยพระนคร

ลำดับ	ค่าเฉลี่ย	H (N = 30)	L (N = 30)	ค่าความถี่	$P = \frac{N}{H+L}$	ค่าความถี่	$P = \frac{N}{H-L}$	ความถี่
1	ใช่	15	8	0.63	.47	ใช่	.20	2
2	ใช่	5	2	0.43	.20	ใช่	.27	3
3	ใช่	8	4	0.47	-0.13	ใช่	.07	4
4	ใช่	6	8	0.40	-0.07	ใช่	.47	6
5	ใช่	5	6	0.17	0.17	ใช่	.07	7
6	ใช่	13	6	0.57	0.13	ใช่	.07	8
7	ใช่	2	0	0.17	0.07	ใช่	.27	9
8	ใช่	5	4	0.37	0.20	ใช่	.27	10
9	ใช่	4	3	0.27	0.27	ใช่	.27	11
10	ใช่	9	6	0.50	0.27	ใช่	.27	12
11	ใช่	8	4	0.57	0.00	ใช่	.27	13
12	ใช่	6	6	0.23	0.20	ใช่	.27	14
13	ใช่	12	9	0.60	0.20	ใช่	.27	15
14	ใช่	5	1	0.30	0.27	ใช่	.27	16
15	ใช่	10	6	0.60	0.27	ใช่	.27	17
16	ใช่	7	4	0.37	0.20	ใช่	.27	18
17	ใช่	4	8	0.30	0.20	ใช่	.27	19
18	ใช่	7	4	0.37	0.20	ใช่	.27	20
19	ใช่	8	5	0.53	0.20	ใช่	.27	
20	ใช่	9	4	0.57	0.33	ใช่	.27	

ตาราง 13 แสดงค่าความถี่ (F) และค่าความถี่ (P) และค่าความถี่ (r) แบบพหุคูณ (r) และค่าความถี่ (P) และค่าความถี่ (r) ของการวิจัยกลุ่มประชากรวัยผู้ใหญ่ 30 คน

ภาคผนวก ๑ ตารางแสดงค่าความถี่ (F) และค่าความถี่ (r)

ลำดับ	ค่าเฉลี่ย	H	L	จำนวน H+L	จำนวน H-L	ค่าเฉลี่ย
21	14	8	8	$P = \frac{H+L}{N}$	$P = \frac{H-L}{N}$	0.40
22	7	8	8	0.57	-0.07	ค่าลบ
23	11	3	3	0.57	0.53	ค่าลบ
24	11	10	10	0.57	0.07	ค่าลบ
25	9	6	6	0.53	0.20	ค่าลบ
26	13	6	6	0.53	0.47	ค่าลบ
27	5	7	7	0.33	-0.13	ค่าลบ
28	3	3	3	0.37	0.00	ค่าลบ
29	6	5	5	0.37	0.07	ค่าลบ
30	15	8	8	0.67	0.47	ค่าลบ
31	11	5	5	0.63	0.40	ค่าลบ
32	15	5	5	0.60	0.67	ค่าลบ
33	13	8	8	0.47	0.33	ค่าลบ
34	3	3	3	0.20	0.00	ค่าลบ
35	4	1	1	0.27	0.20	ค่าลบ
36	6	3	3	0.37	0.20	ค่าลบ
37	10	4	4	0.57	0.40	ค่าลบ
38	3	5	5	0.33	-0.13	ค่าลบ
39	11	7	7	0.53	0.27	ค่าลบ
40	12	7	7	0.63	0.33	ค่าลบ
41	7	5	5	0.47	0.13	ค่าลบ
42	15	7	7	0.63	0.53	ค่าลบ
43	12	7	7	0.43	0.33	ค่าลบ
44	3	4	4	0.30	-0.07	ค่าลบ
45	3	1	1	0.30	0.13	ค่าลบ
46	13	6	6	0.60	0.47	ค่าลบ



อันดับ	H	(N = 30)	L	(N = 30)	ค่าความถี่	จำนวน	ค่าความถี่	อันดับ
50	7	8	0.23	-0.07	คุดอก	-		
49	13	7	0.43	0.40	ใบไม้	32		
48	10	5	0.60	0.33	ใบไม้	31		
47	11	6	0.60	0.33	ใบไม้	30		
	H	(N = 30)	$P = \frac{H+L}{N}$	$P = \frac{H-L}{N}$	ความ			



๑ ศึกษาศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
คณะศิลปกรรมศาสตร์

๕ ๒๕๖๕

มหาวิทยาลัยพระศรี

ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เป็นลักษณะข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้เวลาทำ 60 นาที
โดยเรียงลำดับตามเนื้อหา การทำข้อสอบ มีบางข้ออาจง่าย บางข้ออาจยาก นักเรียนไม่ควรเสียเวลา
กับข้อใดข้อหนึ่งมากเกินไป ถ้าพบว่าข้อใดยากให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อน แล้วจึงย้อนกลับมาทำภายหลัง
ให้ครบทุกข้อ
3. ให้นักเรียนอ่านเนื้อหาให้เข้าใจแล้วจึงตอบคำถามแต่ละข้อ แล้วเลือกคำตอบที่ถูก
ที่สุดเพียงข้อเดียว จากข้อ ก. ข. ค. หรือ ง. โดยขีดเครื่องหมายกากบาท (×) ลงในช่องสี่เหลี่ยม
ตรงกับข้อที่เลือกในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง (0) ข้อใดเป็นหินอัคนี

- ก. หินแกรนิต
- ข. หินอ่อน
- ค. หินปูน
- ง. หินดินดาน

ถ้านักเรียนเลือกข้อ ก. ให้ขีดเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบดังนี้

ก.	ข.	ค.	ง.
×			

แต่ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมายดังตัวอย่างการเปลี่ยน

คำตอบจากข้อ ก. เป็นข้อ ค. ดังต่อไปนี้

ก.	ข.	ค.	ง.
×		×	

4. กรุณาอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้

1. ครุ่นาก่อนหินมา 2 ก้อน จากการสังเกตพบว่า หินทั้งสองก้อนมีสีแตกต่างกัน นักเรียนคิดว่า ข้อใดคือสิ่งที่ทำให้หินทั้ง 2 ก้อนมีสีแตกต่างกัน
 - ก. เนื้อของหิน
 - ข. อายุของหิน
 - ค. น้ำหนักของหิน
 - ง. สารเคมีในหินหิน
2. นักเรียนคิดว่าลักษณะของหินในข้อใดที่ไม่สามารถนำมาหาปริมาตรโดยการแทนที่น้ำได้
 - ก. เนื้อละเอียด เบา มีรูเล็กๆ เป็นจำนวนมาก
 - ข. เนื้อแน่น หนัก มีสีน้ำตาลคล้ายสนิมเหล็ก
 - ค. เนื้อขรุขระ ค่อนข้างหนัก มีสีเข้มค่อนข้างดำ
 - ง. มีผลึกคล้ายเม็ดทรายหลายๆ เม็ดมารวมกันเป็นก้อน
3. ในการตรวจสอบหิน 2 ชนิด ว่าหินก้อนใดมีความแข็งมากกว่ากัน นักเรียนจะเลือกใช้วิธีใดในข้อต่อไปนี้
 - ก. ทบให้แตก ก้อนหินที่ไม่แตกคือหินที่แข็งกว่า
 - ข. ใช้ก้อนหินชุดกันเองหินที่แตกคือหินที่แข็งกว่า
 - ค. ใช้ก้อนหินชุดกันเอง หินที่เกิดรอยชุดบนหินอีกก้อนจะอ่อนกว่า
 - ง. ใช้ก้อนหินชุดกันเอง หินที่เกิดรอยชุดบนหินอีกก้อนจะแข็งกว่า
4. นักธรณีวิทยาแบ่งหินออกเป็น 3 ประเภท โดยใช้ลักษณะใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของหิน
 - ก. การเกิดของหิน
 - ข. ความแข็งของหิน
 - ค. สีและเนื้อของหิน
 - ง. องค์ประกอบของหิน
5. เด็กหญิงหนูดีพบก้อนหิน 1 ก้อน สังเกตลักษณะของหินพบว่าก้อนหินมีรูพรุนเล็กๆ เต็มไปหมด และมีน้ำหนักเบา จากลักษณะดังกล่าว นักเรียนคิดว่า เป็นหินชนิดใด
 - ก. หินแกรนิต
 - ข. หินพัมมิช
 - ค. หินบะซอลต์
 - ง. หินดินดาน

6. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของหินทราย

- ก. เกิดจากการรวมกันของเม็ดทราย
- ข. เป็นหินตะกอนชนิดหนึ่งและมีสีชมพู
- ค. เกิดจากทรายที่สึกกร่อนเกาะติดกันแน่น
- ง. เกิดจากการทับถมของโคลนและดินเหนียวเป็นเวลานาน

7. หินในข้อใดจัดอยู่ในพวกเดียวกัน

- ก. หินทราย หินอ่อน ศิลาแลง
- ข. หินดินดาน หินทราย หินกรวด
- ค. หินปูน หินไนล์ หินควอร์ตไซต์
- ง. หินแกรนิต หินบะซอลต์ หินควอร์ตไซต์

8. ถ้าใช้ลักษณะการเกิดหินเป็นเกณฑ์ ข้อใดจำแนกหินได้ถูกต้อง

- ก. หินปูน หินทราย หินอ่อน
- ข. หินกรวดมน หินชนวน หินไนล์
- ค. หินบะซอลต์ หินพัมมิช หินแกรนิต
- ง. หินควอร์ตไซต์ หินดินดาน หินแอนดีไซต์

9. หินชนิดหนึ่งทำปฏิกิริยาเคมีกับกรดเกลือ แล้วได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นักเรียนคิดว่า หินดังกล่าวคือหินชนิดใด

- ก. หินแกรนิต
- ข. หินปูน
- ค. หินทราย
- ง. หินพัมมิช

10. เด็กชายเอนำหินที่พบบริเวณแห่งหนึ่งมาตรวจสอบพบว่า เป็นหินแกรนิต จากหลักฐานดังกล่าว บริเวณแห่งนี้น่าจะมีลักษณะภูมิประเทศเป็นอย่างไร

- ก. ที่ราบสูง
- ข. ชายฝั่งทะเล
- ค. เป็นทุ่งหญ้า
- ง. มีภูเขาไฟและภูเขาสูง

11. ข้อใดคือขั้นตอนการเกิดหินอัคนี

- ก. ลาวา → ผุพัง → หินอัคนี
- ข. แมกมา → เย็นตัว → หินอัคนี
- ค. หินแปร → เย็นตัว → หินอัคนี
- ง. แมกมา → ทับถม → หินอัคนี

12. ข้อใดเป็นการผุพังของหินที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- ก. น้ำตามรอยแยกของหินแข็งตัวดันหินให้แยกออกจากกัน
- ข. รากไม้ซอนไชไปตามซอกหินทำให้ซอกหินกว้างขึ้น
- ค. การละลายของแร่บางชนิดทำให้หินผุพังลง
- ง. การหดตัวและการขยายตัวของหินเมื่อได้รับความร้อน

13. ข้อใดคือสาเหตุที่ทำให้หินเกิดการแปรสภาพและเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปจากเดิม

- ก. แร่ในหิน
- ข. ซากพืชซากสัตว์
- ค. การเคลื่อนตัวของเปลือกโลก
- ง. ความร้อนและความกดดัน

14. ถ้านักเรียนไปพบก้อนหินก้อนหนึ่ง นำไปทดลองโดยการแช่น้ำและดมกลิ่น ผลการทดลองได้กลิ่นของโคลนเปียๆ นักเรียนจะสันนิษฐานว่าน่าจะเป็นหินชนิดใด

- ก. หินดินดาน
- ข. หินชนวน
- ค. หินอ่อน
- ง. หินพัมมิช

15. ถ้านักเรียนพบหินตะกอนที่มีลักษณะตะกอนทับถมกันเป็นชั้นๆ หลายๆ ชั้นในบริเวณใด นักเรียนควรสันนิษฐานว่าในบริเวณนั้นเคยถูกปกคลุมด้วยสิ่งใดมาก่อน

- ก. ป่า
- ข. น้ำ
- ค. ดิน
- ง. แมกมา

16. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของหินทราย

- ก. เป็นหินตะกอนชนิดหนึ่ง และมีสีชมพู
- ข. เกิดจากการรวมตัวกันของเม็ดทราย
- ค. เกิดจากการทับถมของโคลนและดินเหนียวเป็นเวลานาน
- ง. เกิดจากทรายที่สีกร่อนเกาะติดกันแน่น

17. การผุพังของหินในข้อใดที่เกิดขึ้นโดยกระบวนการทางเคมี

- ก. รากต้นไม้ซอนลงในเนื้อหิน
- ข. น้ำในรอยหินกลายเป็นน้ำแข็ง
- ค. แรงแม่เหล็กของโลกทำให้หินถล่มลงมา
- ง. ฝนกรดตกลงมาในบริเวณแหล่งหินปูน

18. จากตารางทดสอบความแข็งของหิน

ชนิดของหิน	ผลการทดสอบ
1	ใช้ตะไบขีดไม่เป็นรอย
2	ใช้เล็บขีดไม่เป็นรอย
3	ใช้เหล็กขีดเป็นรอย
4	ใช้เล็บขีดเป็นรอย

จงตอบคำถาม หินชนิดใดมีเนื้ออ่อนที่สุด

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

19. การตรวจพบซากสิ่งมีชีวิตในหินมีประโยชน์อย่างไร

- ก. ใช้เป็นแนวทางการศึกษาแร่ธาตุในดิน
- ข. พัฒนาการทำปุ๋ยจากซากสิ่งมีชีวิต
- ค. ใช้เป็นแนวทางการศึกษาสิ่งมีชีวิตในอดีต
- ง. ทำนายลักษณะของสิ่งมีชีวิตในอนาคต

20. ความพรุนของหินที่เกิดขึ้นภายหลังภูเขาไฟระเบิดขึ้นอยู่กับปัจจัยใด
- ตำแหน่งของรอยแยกบนพื้น
 - อัตราการเย็นตัวของลาวา
 - รูปร่างและความสูงของภูเขาไฟ
 - องค์ประกอบทางเคมีของแมกมา
21. ลักษณะของหินในข้อใด แสดงว่าเป็นหินที่อยู่ใกล้บริเวณน้ำตก
- รูปร่างกลมเกลี้ยง
 - ขนาดเล็กผิวหยาบ
 - มีแร่ธาตุปนมาก สีแดง
 - ขนาดใหญ่ ผิวขรุขระ
22. สาเหตุที่ทำให้เปลือกโลกเคลื่อนที่ คือ
- การปะทุของหินแข็งในชั้นเปลือกโลก
 - การไหลวนของหินหนืดในชั้นแมนเทิล
 - การเคลื่อนที่ของแร่ธาตุในแกนโลกชั้นใน
 - การแทรกตัวของแร่ธาตุจากแกนโลกชั้นใน
23. หากเกิดธรณีพิบัติภัยไม่ควรปฏิบัติตนตามข้อใด
- เมื่อมีข่าวเตือนภัยเรื่องน้ำป่าควรรอพยพขึ้นที่สูง
 - ปฏิบัติตามประกาศเตือนของทางราชการอย่างเคร่งครัด
 - ใช้ลิฟต์เมื่อเกิดแผ่นดินไหวเพื่อออกจากอาคารได้เร็วขึ้น
 - เมื่อเกิดแผ่นดินไหวควรตั้งสติและหลบอยู่ในที่ที่แข็งแรง
24. สาเหตุหลักของแผ่นดินถล่มในประเทศไทยเกิดจากตัวการสำคัญ คือข้อใด
- พื้นที่ที่มีความลาดชันน้อย
 - ปริมาณน้ำฝนมากกว่าปกติ
 - การวางตัวของชั้นหินไม่มีรอยแตกร้าว
 - พื้นที่มีต้นไม้ปกคลุมดินมาก

25. ก่อนและหลังเกิดภูเขาไฟระเบิดมักจะเกิดปรากฏการณ์ตามธรรมชาติตามข้อใด

- ก. แผ่นดินไหว
- ข. พายุภูเขาไฟ
- ค. พายุฟ้าคะนอง
- ง. คลื่นยักษ์ในมหาสมุทร

26. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุของการเกิดสึนามิ

- ก. การทรุดถล่มของชั้นตะกอน
- ข. น้ำแข็งขั้วโลกละลายอย่างรวดเร็ว
- ค. แผ่นดินไหวอย่างรุนแรงใต้ทะเล
- ง. ภูเขาไฟปะทุรุนแรงใต้ทะเล

27. ข้อใดคือผลกระทบจากการระเบิดของภูเขาไฟ

- ก. การปรับของระดับเปลือกโลกให้อยู่ในภาวะสมดุล
- ข. หินแปรมีความแข็งแกร่งขึ้น
- ค. โลกมีอุณหภูมิต่ำลง
- ง. ถูกทุกข้อ

28. การเกิดธรณีพิบัติภัยในข้อใดที่ไม่ได้มีความสัมพันธ์กัน

- ก. สึนามิ – คลื่นพายุซัดฝั่ง
- ข. น้ำป่าไหลหลาก – อุทกภัย
- ค. น้ำป่าไหลหลาก – โคลนถล่ม
- ง. แผ่นดินไหวใต้ทะเล – สึนามิ

29. หากนักเรียนไปเที่ยวทะเลแล้วได้ยินเสียงสัญญาณเตือนภัยสึนามิ นักเรียนจะปฏิบัติตนอย่างไรให้ปลอดภัย

- ก. วิ่งขึ้นไปอยู่บนบริเวณที่สูงๆ ห่างจากทะเล
- ข. ยืนคอยสังเกตระดับน้ำทะเลก่อนว่ามีความผิดปกติหรือเปล่า
- ค. ขึ้นเรือและรีบนำเรือออกจากฝั่ง
- ง. ผิดทุกข้อ

30. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดแผ่นดินไหว

- ก. การเคลื่อนที่ของคลื่นยักษ์ใต้ทะเล ทำให้แผ่นดินเกิดการเคลื่อนตัว
- ข. กลุ่มคลื่นที่มีจุดกำเนิดอยู่ในเขตทะเลลึกเกิดขึ้นหลังแผ่นดินถล่ม
- ค. การหมุนรอบตัวเองของโลก ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของเปลือกโลก
- ง. การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก ทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของชั้นหินขนาดใหญ่เลื่อนหรือเคลื่อนที่





มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

๒๕๖๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

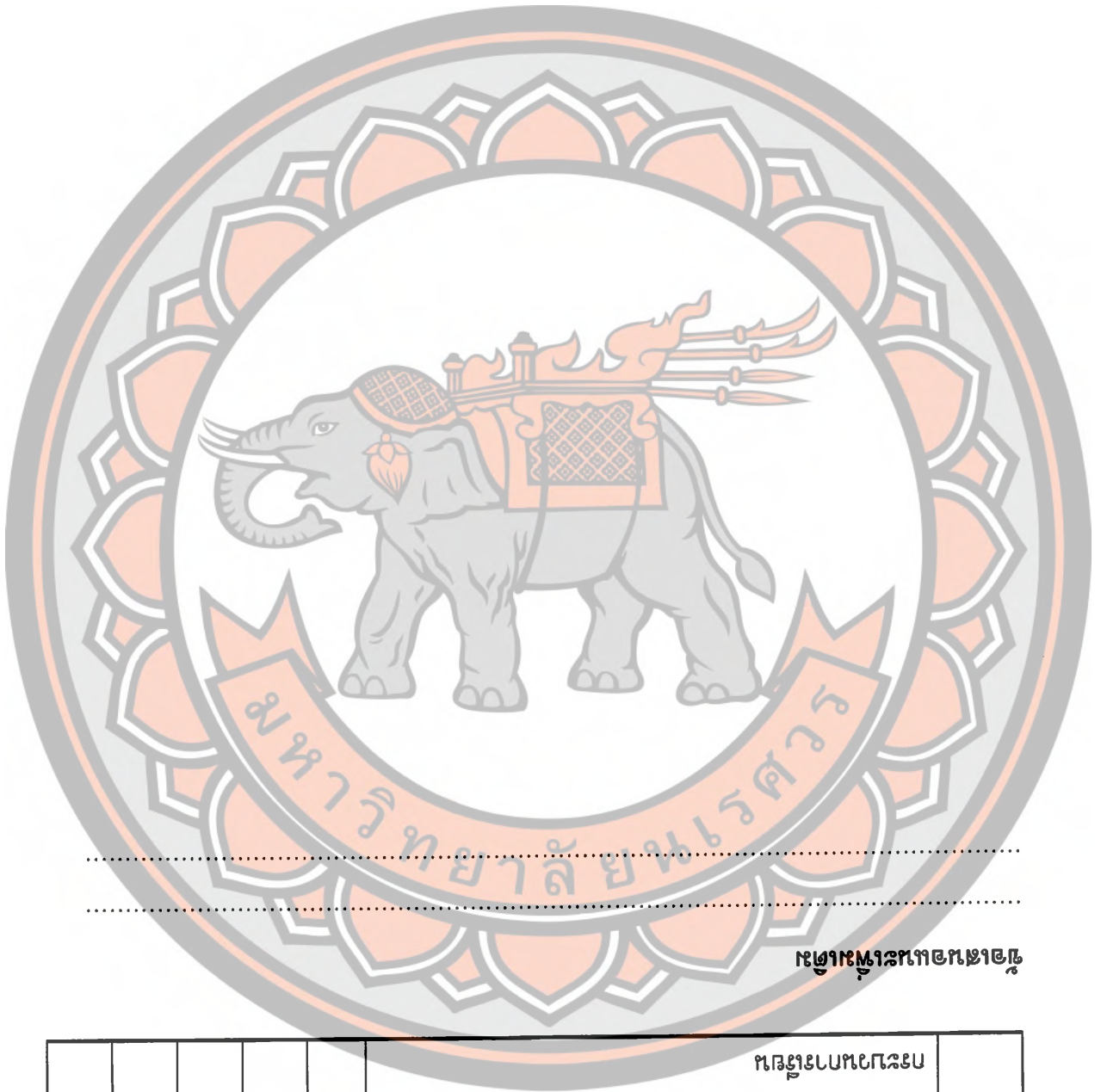
ภาคผนวก ช ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับอินโฟกราฟิก (Infographics) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

- ระดับ 5 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด
 ระดับ 4 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมาก
 ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อย
 ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	เนื้อหาที่น่าสนใจ ทันท่อเหตุการณ์ในปัจจุบัน					
2	เนื้อหาทำให้เข้าใจง่าย					
3	กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ					
4	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนคิด					
5	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น					
6	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมนักเรียนสามารถปฏิบัติได้					
7	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเวลา					
8	กิจกรรมได้ใช้กระบวนการกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน					
9	เกณฑ์ในการวัดผลมีความชัดเจน					



ชื่อเล่นและนามสกุล

ชื่อผู้ รับการ	10	การประเมินผลการเรียนรู้ และความ	เหมาะสมและยุติธรรม	11	ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อ กระบวนการเรียน	5	4	3	2	1
						ระดับความพึงพอใจ				



คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากร

ดร. นณทรชิต

มหาวิทยาลัยพระนคร



หินอัคนี ... หินอัคนีแบ่งตามลักษณะการเกิดเป็นหินอัคนี และ หินอัคนีตามสีและเนื้อ
หินอัคนีที่พบบ่อยในภาคเหนือ ได้แก่ หินอัคนีสีน้ำตาล หินอัคนีสีเทา หินอัคนีสีส้ม
หินอัคนี ... หินอัคนีที่พบบ่อยในภาคเหนือ ได้แก่ หินอัคนีสีน้ำตาล หินอัคนีสีเทา หินอัคนีสีส้ม
หินอัคนี ... หินอัคนีที่พบบ่อยในภาคเหนือ ได้แก่ หินอัคนีสีน้ำตาล หินอัคนีสีเทา หินอัคนีสีส้ม



หินอัคนี

Igneous (Extrusive igneous Rocks)



หินอัคนี

หินอัคนี

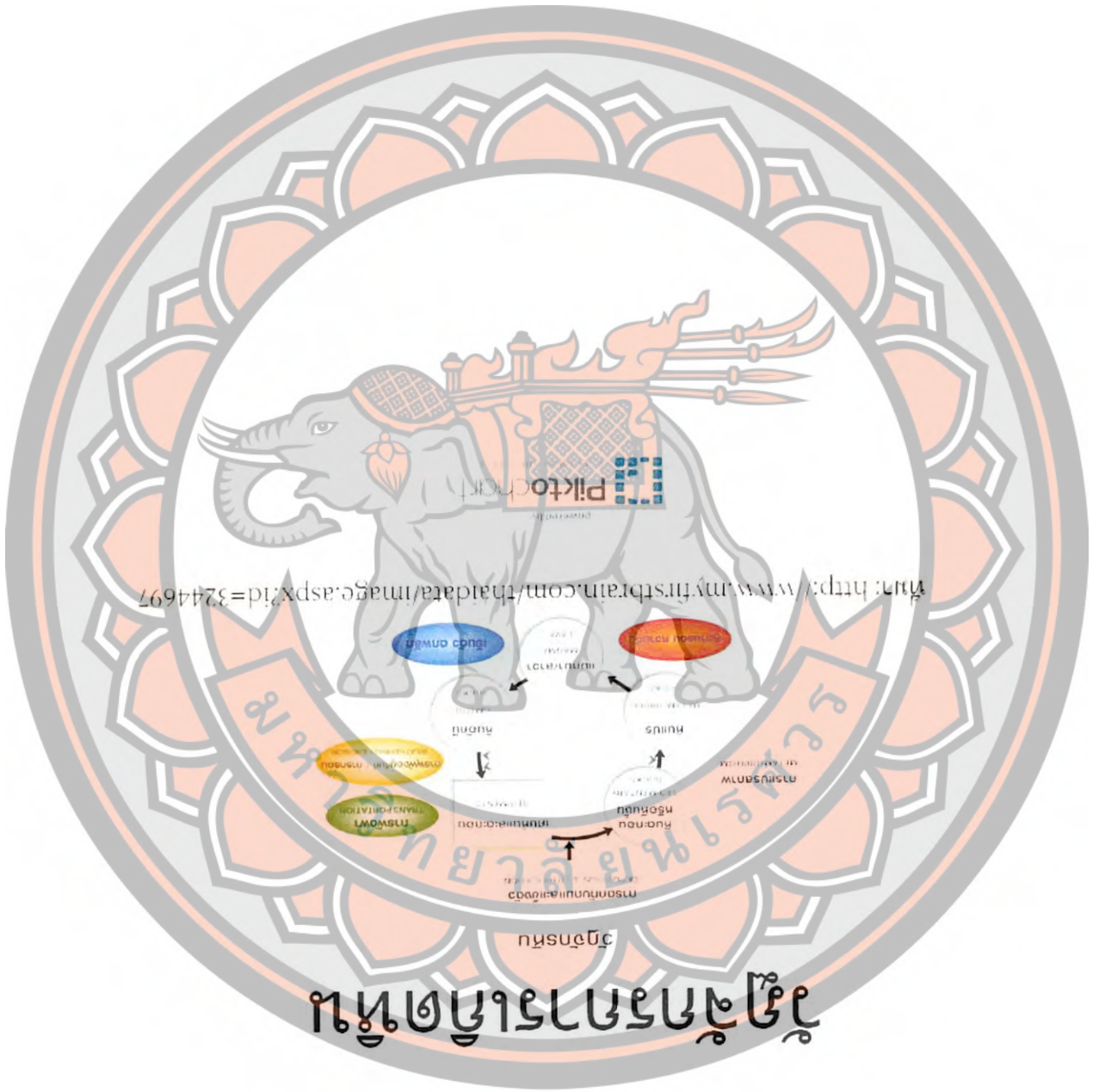
หินอัคนี

หินอัคนี



หินอัคนี

ภาคเหนือ





ม.มหาวชิราลงกรณ

มหาวิทยาลัยพระนคร

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	ปาณิสรา ศิลาล
วัน เดือน ปี เกิด	5 กันยายน 2525
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 103 หมู่ 1 ตำบลคลองขลุง อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร 62120
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 6 ตำบลทุ่งทอง อำเภอทรายทองวัฒนา จังหวัดกำแพงเพชร 62190
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู อันดับ คศ.2 วิทยฐานะครูชำนาญการ
ประสบการณ์การทำงาน	พ.ศ. 2550 โรงเรียนบ้านทุ่งทอง หมู่ที่ 6 ตำบลทุ่งทอง อำเภอทรายทองวัฒนา จังหวัดกำแพงเพชร 62190
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2547 วทบ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศิลปากร
พ.ศ. 2549	วทบ. (ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยนเรศวร