ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร

นายนฤพล ธุระทำ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2562

The Effect of Inquiry-Based Leaning 7E in the Topic of Soil on Science Learning Achievement of Pratom Suksa IV Students at Wat Nuanchan School in Bangkok Metropolis

Mr. Narupon Tooratum

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2019

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร
ชื่อและนามสกุล	นายนฤพล ธุระทำ
แขนงวิชา	หลักสูตรและการสอน
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2562

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร
ผู้ศึกษา นายนฤพล ธุระทำ **รหัสนักศึกษา** 2562100269 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) **อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป
ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E และ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E กับของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 42 คน จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม จับฉลากห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง และอีกห้องเป็นกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ดิน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์

Independent Study title: The Effect of Inquiry-Based Leaning 7E in the Topic of Soil on Science Learning Achievement of Pratom Suksa IV Students at Wat Nuanchan School in Bangkok Metropolis
Author: Mr. Narupon Tooratum; **ID:** 2562100269;
Degree: Master of Education in Curriculum and Instruction (Science education);
Independent Study advisor: Dr. Jurarat Thammaprateep, Associate Professor;
Academic year: 2019

Abstract

The purposes of this research were (1) to compare science learning achievements in the topic of Soil of Prathom Suksa IV students before and after learning under the 7E inquiry-based learning management in the topic of Soil; and (2) to compare science learning achievement in the topic of Soil of Prathom Suksa IV students who learned under the 7E inquiry-based learning management with that of students who were taught with the normal teaching method.

The research sample consisted of 42 Prathom Suksa IV students in two intact classrooms of Wat Nuanchan School in Bangkok Metropolis during the second semester of the 2018 academic year, obtained by cluster sampling. Then one classroom was randomly assigned as the experimental group; the other classroom, the control group. The research instruments were the 7E inquiry learning management plans in the topic of Soil, the normal learning management plans in the topic of Soil, and a learning achievement test. The data was analyzed using the mean, standard deviation, and t-test.

The research results revealed that (1) the post-learning science learning achievement in the topic of Soil of Prathom Suksa IV students after learning under the 7E inquiry-based learning management was significantly higher than their pre-learning counterpart science learning achievement at the .05 level; and (2) science learning achievement in the topic of Soil of Prathom Suksa IV students who learned under the 7E inquiry-based learning management was significantly higher than the counterpart science learning achievement of the students who were taught with the normal teaching method at the .05 level.

Keywords: 7E inquiry-based learning management, Learning achievement, Science

กิตติกรรมประกาศ

งานศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตรารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำเสนอแนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด จนงานศึกษาเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณพ่อ คุณแม่ และผู้ปกครอง ที่ให้คำปรึกษาในเรื่องต่าง ๆ รวมทั้งเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ช่วยให้คำแนะนำดี ๆ เกี่ยวกับการเลือกคำ และเกี่ยวกับงานศึกษาชิ้นนี้

สุดท้ายขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ ที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ เรื่อง ดิน จนทำให้งานศึกษาชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นฤพล ธุระทำ
เมษายน 2562

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์การวิจัย 5

สมมติฐานการวิจัย 5

ขอบเขตการวิจัย 5

นิยามศัพท์เฉพาะ 6

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 8

รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) 8

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 16

เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 20

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 27

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 32

รูปแบบการวิจัย 32

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 32

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 33

การเก็บรวบรวมข้อมูล 37

การวิเคราะห์ข้อมูล 38

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 43

ตอนที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E 43

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E กับการสอนแบบปกติ 44
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 45
สรุปการวิจัย 45
อภิปรายผล 47
ข้อเสนอแนะ 48
บรรณานุกรม 49
ภาคผนวก 55
ก ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ 56
ข ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 73
ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 75
ง ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 86
ประวัติผู้ศึกษา 88

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 บทบาทครูและนักเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ บทบาทครู บทบาทนักเรียน 14
ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดิน 33
ตารางที่ 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดิน 35
ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E และหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E 43
ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนแบบปกติ และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 44

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้เจริญก้าวหน้า การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ รวมทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้มาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ส่งผลให้ประชาชนจำเป็นต้องมีความรู้มีศักยภาพในการเลือกใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จำเป็นได้อย่างเหมาะสม มีค่านิยมในการดำรงชีวิตที่ดี การพัฒนาคุณภาพของประชาชน โดยเฉพาะการเตรียมเยาวชนของชาติให้มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความสามารถในการแสวงหาความรู้ ความคิดสร้างสรรค์และมีความสามารถในการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2546, น. 1-3)

การจัดการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะการพัฒนาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีเป้าหมายให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ ทั้งทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนทุกคนจะต้องได้รับการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นมาอย่างหลากหลายและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบันนี้ (สสวท., 2546, น. 3)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2548, น. 125) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน หรือการตัดสินผลการเรียน เพราะเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลหลังจากที่ได้รับการฝึกฝน โดยอาศัยเครื่องมือประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นิยมมาก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนการสอน สำหรับการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต้องพิจารณาให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ และจุดประสงค์หลักสูตร อันได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการ และนำความรู้และทักษะกระบวนการไปใช้ในชีวิตประจำวัน จะเห็นได้ว่าประเทศไทยมีผลสัมฤทธิ์โดยรวมที่ลดลงและมีสถานการณ์ของความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

ภายในประเทศที่รุนแรงขึ้น นักเรียนมีการแบ่งแยกของโรงเรียนตามฐานะอันเนื่องมาจากความเสมอภาคทางการศึกษา

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ศึกษาโดยทั่วไปยอมรับว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่นำไปสู่ความสำเร็จของการรู้วิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนการสอนของแนวคิดของการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความสอดคล้องกับวิธีการค้นคว้า ศึกษาและเกิดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปสู่ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์

การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งวางอยู่บนพื้นฐานของหลักฐานหรือเหตุผลต่าง ๆ และอีกความหมายคือเป็นกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการค้นคว้า หาคำตอบอย่างมีระบบ เพื่ออธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการต่าง ๆ ในการสืบเสาะหาความรู้ตามบริบทของผู้สอน ผู้เรียน โรงเรียน และแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่ตามความเหมาะสม โดยครูเป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนได้สำรวจปรากฏการณ์ต่าง ๆ และกระตุ้นให้นักเรียนสร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง การสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีหลายรูปแบบทั้งที่ครูเป็นผู้กำกับ และนักเรียนเป็นผู้กำกับ ตลอดไปจนทั้งครูและนักเรียนเป็นผู้กำกับการเรียนการเรียนร่วมกัน ดังนั้นจึงมีแนวคิดต่าง ๆ ที่อธิบายไว้อย่างมากมาย ได้อธิบายเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 3 แนวทาง ซึ่งขึ้นอยู่กับบทบาทของครูและนักเรียน ดังนี้

1. การสืบเสาะหาความรู้แบบมีการแนะนำ (Guided discovery) เป็นวิธีที่ครูและนักเรียนมีบทบาทเท่าเทียมกัน

2. การสืบเสาะหาความรู้ที่ครูเป็นผู้วางไว้ให้ (Less guided discovery) หรือเป็นวิธีแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured laboratory) เป็นวิธีที่ครูเป็นผู้ที่กำหนดปัญหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3. การสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้วางแผน (Free discovery) หรือวิธีสืบเสาะหาความรู้แบบอิสระ เป็นวิธีที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาตัวเอง วางแผนการทดลองเอง ดำเนินการ

ทดลอง ตลอดจนสรุปผลด้วยตัวนักเรียนเอง วิธีนี้นักเรียนมีอิสระเต็มที่ในการศึกษาตามความสนใจ ครูเป็นเพียงผู้กระตุ้นเท่านั้น

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีควรเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การเรียนรู้ที่ดีจะเกิดจากประสบการณ์หรือการลงมือปฏิบัติ และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นมิใช่เรียนรู้ด้วยตนเอง การออกแบบการเรียนรู้จะต้องให้เหมาะสมกับนักเรียนและสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ คือ กระตุ้นการตอบสนองต่อนักเรียนและมีความหลากหลายและพร้อมที่จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ขณะที่เกิดความสนใจ การเรียนรู้ระหว่างนักเรียนและครูผู้สอนต้องมีลักษณะที่เคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงและมีปฏิสัมพันธ์กัน การนำแนวการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ๆ มาใช้ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การสอนโดยวิธีการใหม่ ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่อง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนตัดสินใจสร้างสิ่งที่เป็นแนวทางในการเรียนรู้ ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้จากเนื้อหาจากการเรียนรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ด้านใดด้านหนึ่งดีกว่าวิธีการสอนและเทคนิคแบบเดิม มีแนวทางการจัดเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการดั้งเดิม โดยได้มองหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนแนวใหม่ เพื่อสร้างให้เด็กได้คิดเป็น ซึ่งเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์สร้างความรู้ (CONSTRUCTIVISM) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นในตัวเองของผู้เรียนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นผู้อำนวยความสะดวก ซักถามและจัดสถานการณ์ให้เหมาะสมกับความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและเชื่อมโยงความรู้เองจนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย น่าจะสามารถช่วยพัฒนาทักษะคิดของเด็กไทยได้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนำคิดทฤษฎีนี้ออกแบบเผยแพร่ให้ครูทั่วไป พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับทฤษฎีนี้ ซึ่งได้ขั้นตอนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน (5E) คือ ขั้นการสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมิน ต่อมาในปี 2003 ไอเรนกราฟท์ (Eisenkraft, 2003, pp. 57-59) ได้ปรับขยายรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ซึ่งเป็นการสอนแบบสืบเสาะแบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีแบบสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยตนเอง ซึ่งการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E มีขั้นตอนการสอนดังนี้ 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2. ขั้นสร้างความสนใจ 3. ขั้นสำรวจค้นหา 4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5. ขั้นขยายความรู้ 6. ขั้นประเมินผล 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ทำให้เกิดสติปัญญาในด้านการปรับขยายโครงสร้างความคิด และปรับรื้อโครงสร้างปฏิบัติการคิด ในระหว่างขั้นสำรวจ ขั้นสร้างความคิดและขยายความคิด นอกจากนี้ข้อดีของการ

จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เน้นการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก เนื่องจากการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก จะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่นักเรียนมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาด

รูปแบบการสอนหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติ สำรวจตรวจสอบ อธิบาย ค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงอย่างมีเหตุผลและคิดแก้ปัญหา สามารถช่วยพัฒนาการคิดระดับสูงได้รูปแบบหนึ่ง คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2. ขั้นเร้าความสนใจ 3. ขั้นสำรวจค้นหา 4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5. ขั้นขยายความรู้ 6. ขั้นประเมินผล 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) สอดคล้องกับจิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์และให้โอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุด ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการประเมินผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน O – NET (Ordinary National Education Test) ระดับประถมศึกษาที่ 4 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2559) พบว่า ในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 45.18 คะแนน ซึ่งพบว่าคะแนนที่ได้รับน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับเขตการศึกษา ระดับสังกัด ระดับประเทศ และมีคะแนนต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนได้ตั้งไว้ (สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร, 2559) อย่างไรก็ตามในการจัดกิจกรรมการเรียนสอนก็พบว่า ปัญหาที่ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่หวังไว้ โดยมีสาเหตุมาจากหลายประการพอสรุปได้ดังนี้ ในด้านตัวครู พบว่าการจัดการเรียนการสอนของครู ยังไม่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน มุ่งเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการคิด ขาดเทคนิควิธีในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน มีความกระตือรือร้นน้อย ขาดทักษะการคิด ขาดเจตคติที่ดีในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิชาที่นักเรียนส่วนใหญ่คิดว่ายาก ส่งผลให้นักเรียนส่วนมากมีผลการเรียนต่ำ และจัดการเรียนการสอนยังมุ่งเน้นการสอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ยังไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ด้วยตนเอง

จากการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนวัดนวลจันทร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ไม่ได้เน้นการถ่ายทอด โอนความรู้ และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก จึงเปลี่ยนมาใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็ก จะทำให้ครูค้นพบว่าจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนจะสร้างพื้นความรู้ที่เด็กมี ทำให้เกิดองค์ความรู้ ซึ่งจะเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ เพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการสอนโดยใช้วิธีการสอนการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน เพื่อที่จะนำมาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ หลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน

3. สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน หลังเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ

4. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

4.1 ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร

4.2 ตัวแปร ที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

4.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน

4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 ด้านเนื้อหา

4.3.1 เรื่อง ดินและการเกิดดิน

4.3.2 เรื่อง การจำแนกดิน

4.3.3 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของดิน

4.3.4 เรื่อง สีของดินและลักษณะต่าง ๆ ของดิน

4.3.5 เรื่อง ดินร่วน

4.3.6 เรื่อง ดินเหนียว

4.3.7 เรื่อง ดินทราย

4.3.8 เรื่อง ผลกระทบที่ทำให้เกิดปัญหาจากการชะล้างพังทลายของดิน

4.3.9 เรื่อง เรื่องการอนุรักษ์และพัฒนาดิน

4.4 ระยะเวลา

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน จำนวน 9 แผน ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้นใช้เวลา 12 คาบ คาบละ 50 นาที สัปดาห์ละ 2 คาบ รวมทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ เดือนตุลาคม ถึง เดือนมกราคม

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E หมายถึง แนวทางหรือรูปแบบการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความรู้พื้นฐาน สืบเสาะหาความรู้อย่างต่อเนื่องซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้

5.1.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม เป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่าเด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ

5.1.2 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปราย ซักถาม หรือเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

5.1.3 ขั้นสำรวจและค้นหา การวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ ศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

5.1.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์อภิปราย แปลผลสรุปผล และนำเสนอผล

5.1.5 ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ค้นคว้าเพิ่มเติม นำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์อื่น ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5.1.6 ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

5.1.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เพื่อสร้างความรู้ใหม่ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนเรื่อง ดิน ที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการสืบเสาะหาความรู้

6.2 ครูและบุคลากรทางการศึกษาได้ประโยชน์จากการศึกษางานวิจัยชิ้นนี้ เพื่อไปต่อยอดในการศึกษางานวิจัยทางการศึกษาต่อไป

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารายละเอียดในเรื่องต่อไปนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
   1.1 ความหมายของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
   1.2 แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรูป 7 ขั้น (7E)
   1.3 ความเป็นมาของรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
   1.4 บทบาทครูและนักเรียนในการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   3.1 ความหมายของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   3.2 การใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   4.1 งานวิจัยภายในประเทศ
   4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

1.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสืบเสาะหาความรู้เป็นแนวคิดที่มีความซับซ้อนและมีความหมายแตกต่างกันไปตามบริบทที่ผู้ใช้ได้นำไปใช้โดย Budnitz (2003) กล่าวว่า ศูนย์กลางของการเรียนรูปแบบสืบเสาะหาความรู้มีต้นกำเนิดจากนักวิทยาศาสตร์ ครู และนักเรียนการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีหนึ่งในการ

เรียนรู้โดยใช้กระบวนการสำรวจสิ่งต่าง ๆ และนำไปสู่การถามคำถามและทำการสืบค้นเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ (Educational Broad casting Corporation, 2003) การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนต้องสืบค้น สำรวจ เสาะหาตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในความรู้นั้นอย่างมีความหมาย โดยสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (สาขาชีววิทยา สสวท., 2550) การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย คือ การถามคำถาม การสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผล การค้นหา การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการอธิบาย (Wu & Hsieh, 2006) จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นต้องสืบค้น สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเองและสามารถนำความรูปที่ได้มาใช้ประโยชน์ได้

1.2 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม พัฒนาความคิดและความสามารถโดยอาศัยประสบการณ์ ทำให้สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม ดังนั้น ก่อนที่ครูผู้สอนจะจัดการเรียนการสอน ต้องตระหนักว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง การเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ มีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ฉะนั้น ประสบการณ์ของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง การที่นักเรียนต้องสืบค้น สำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้และเก็บเป็นข้อมูลในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (สสวท., 2547) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสร้างความรูปด้วยตัวเองมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรูปด้วยตนเอง รากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาทางสติปัญญาของ Piaget โดยอธิบายว่า การพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวทางกระบวนการดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) เมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลเข้าไปสัมพันธ์กับความรู้ที่มีอยู่เดิม โดยหากไม่สัมพันธ์กันจะเกิดภาวะไม่สมดุล (disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาพให้อยู่ในสภาวะสมดุล (equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา ซึ่ง Piaget เชื่อว่าเราทุกคนจะมีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาเป็นลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและประสบการณ์เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (ทิศนา แขมมณี, 2550, น. 90-91) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนสร้างความรู้

ด้วยตัวเองซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เน้นในเรื่องการตรวจสอบความรู้เดิมและการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการตรวจสอบความรู้เดิมจะใช้วิธีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น อาจจะด้วยการตั้งคำถาม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ โดยใช้กระบวนการสำรวจค้นหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้น ๆ และนำความรู้ที่ได้รับไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับมีความคงทนและยาวนาน (Eisenkraft, 2003, pp. 56-59)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิธีหนึ่ง โดยมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง กระบวนการเรียนการสอนเริ่มต้นจากนักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิด และกระบวนการสำรวจค้นหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้น ๆ และนำความรู้ที่ได้รับไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

1.3 ความเป็นมาของรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เริ่มต้นจาก Robert Karplus เป็นผู้เสนอการจัดการเรียนรู้วิธีนี้ในระดับประถมศึกษา เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจในการเรียนและลดความน่าเบื่อหน่ายของการเรียนในห้องเรียน โดยจุดเริ่มต้นของวัฏจักรการเรียนรู้นี้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา Piaget และผลงานของ Ausubel และแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ซึ่งเหมาะสมสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ (Trowbridge และ Bybee, 1996, p. 204; Robertson, 1996; Abraham, 1997, p. 219 อ้างถึงใน นันทกา คันธิยงค์, 2547, น. 17) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นวงจรการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ได้รับการพัฒนามาจากวงจรการเรียนรู้ตามลำดับต่อไปนี้ เริ่มต้นจากรูปแบบวงจรการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน โดยที่ Karplus และ Thier (1967; cited in lawson, 1995, pp. 134-139) ได้นำเสนอรูปแบบวงจรการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา โดยมีขั้นตอนทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ (exploration) ขั้นสร้าง (invention) และขั้นค้นพบ (discovery) ต่อมาได้มีผู้ปรับเปลี่ยนชื่อของขั้นตอนที่ 2 ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น เช่น Carin (1993) ได้ปรับเปลี่ยนเป็นขั้นสร้างมโนทัศน์ ส่วน Abruscato (1996) ได้ปรับเปลี่ยนเป็นขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Lawsan, 1995, pp. 134-139) แต่ละขั้นตอนมีสาระสำคัญดังนี้ Lawsan (1995, pp. 134-139)

1.3.1 ขั้นสำรวจ (Exploration phase)

เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเกิดการสังเกต ตั้งคำถามและคิดวิเคราะห์จากการสำรวจหรือทดลอง โดยครูผู้สอนมีบทบาทหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกคอยสังเกต ตั้งคำถาม

เพื่อกระตุ้นนักเรียน และชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเองได้

1.3.2 ขั้นแนะนำคำสำคัญ/ขั้นสร้างมโนทัศน์ (term introduction/concept)

Formation/concept acquisition phase) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเพื่อเชื่อมโยงจากสิ่งที่ได้ปฏิบัติจากขั้นตอนการสำรวจ ซึ่งครูผู้สอนต้องแนะนำและมีการอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของมโนทัศน์นั้น ๆ เพื่อให้นักเรียนได้จัดเรียงความคิดใหม่ เพื่อค้นหามโนทัศน์จากข้อมูลที่ได้รับและจากการสังเกต

1.3.3 ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (concept application phase)

เป็นขั้นตอนที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำมโนทัศน์ที่ค้นพบ หรือสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่พัฒนาวงจรการเรียนรู้จาก 3 ขั้นตอน แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นสำรวจ (Exploration) เป็นขั้นที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นความไม่สมดุลทางความคิดของผู้เรียน และช่วยให้เกิดการปรับขยายความคิด

2. ขั้นแนะนำมโนทัศน์ (Explanation) ครูและนักเรียนร่วมมือกันสร้างแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียน ครูเลือก และจัดสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่พึงประสงค์

3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Expansion) ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบประสบการณ์ทางความคิดที่นักเรียนได้มาจากการค้นพบ เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่คล้ายคลึงกัน และค้นพบการประยุกต์ใช้สิ่งใหม่สำหรับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว

4. ขั้นประเมินผลและอภิปราย (Evaluation) เป็นการทดสอบมาตรฐานการเรียนรู้ต่อมา Martin และคณะ (1994, p. 193) ได้ปรับปรุงวงจรการเรียนรู้ของบาร์แมน ได้แก่

4.1 ขั้นสำรวจ (Exploration)

4.2 ขั้นอธิบาย (Explanation)

4.3 ขั้นขยายมโนทัศน์ (Expansion)

4.4 ขั้นประเมินผล (Evaluation)

ต่อมา Bybee และคณะ (1990, cited in Lawson, 1995, pp. 164-165) นักพัฒนาหลักสูตรจากหน่วยงานทางการศึกษาและการจัดทำหลักสูตรชีววิทยา (Biological Sciencecurriculum Study: BSCS) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เสนอรูปแบบของวงจรการเรียนรู้แบบ 5E ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ เป็นขั้นตอนที่สร้างความสนใจ ให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม กำหนดประเด็นปัญหาที่จะศึกษา

2. ขั้นสำรวจค้นหา (exploration) ตรวจสอบปัญหา ดำเนินการสำรวจ ตรวจสอบสืบค้นและรวบรวมข้อมูล โดยการวางแผนสำรวจ ตรวจสอบ ลงมือปฏิบัติขั้นอธิบาย ขั้นสำรวจ ขั้นขยายมโนทัศน์ขั้นประเมินผล

3. ขั้นตอนอธิบาย (explanation) เป็นขั้นตอนในการคิดวิเคราะห์และจัดทำข้อมูลในรูปตาราง กราฟ แผนภาพ เป็นต้น โดยการสรุปผลและการอภิปรายผลการทดลอง

4. ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นขั้นตอนการประยุกต์ใช้ นิยาม คำอธิบายและทักษะไปสู่สถานการณ์ใหม่

5. ขั้นตอนการประเมินผล (evaluation) เป็นขั้นตอนในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน โดยครูและนักเรียนมีส่วนรวมในการประเมิน

สำหรับประเทศไทยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 44-45) ได้อธิบายขั้นตอนตามรูปแบบการเรียนการสอน 5E เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งเกิดขึ้นเองจากความสงสัย เป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) การวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลองทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) การนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยนำมาแปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุปวาดรูป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง โดยผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

ต่อมา Eisenkraft (2003, pp. 57-59) ได้พัฒนารูปแบบของวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เป็น 7 ขั้นตอน โดยไอน์เซนคราฟต์ได้ให้เหตุผลว่าขั้นตอนของวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เป็นขั้นตอนที่ยังไม่ต่อเนื่อง และยังไม่สมบูรณ์ จึงได้ทำการเพิ่มขั้นตอนของการเรียนรู้อีก 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (elicit) และขั้นนำความรู้ไปใช้ (extend) ดังแผนภาพ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) สร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase) การสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) การอธิบาย (Explanation) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) การขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase/Elaboration Phase) การประเมินผล (Evaluation) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) โดยรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ครูจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิม หรือการทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ เพื่อให้ทราบพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน ขั้นเร้าความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น กิจกรรมอาจเป็นการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การสาธิต ข่าวหรือสถานการณ์ เหตุการณ์ ฯลฯ อาจเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว หรือสิ่งที่ก่อให้เกิดความคิดขัดแย้งกับสิ่งที่นักเรียนเคยรู้ กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

ขั้นสำรวจและค้นหา นักเรียนดำเนินการสำรวจตรวจสอบ สืบค้นและรวบรวมข้อมูลโดยการวางแผนสำรวจตรวจสอบ และลงมือปฏิบัติ เช่น การสังเกต วัด ทดลอง และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ครูให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบแล้วมาวิเคราะห์แปลผล นำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบตาราง กราฟ แผนภาพ ฯลฯ สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงหลักการและวิชาการประกอบเป็นเหตุเป็นผล

ขั้นขยายความคิด เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ กระตุ้นให้นักเรียนประยุกต์ใช้สัญลักษณ์ นิยาม คำอธิบายและทักษะไปสู่สถานการณ์ใหม่

ขั้นตอนการประเมินผล เป็นขั้นตอนในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งมีทั้งการประเมินการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนและประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนที่นักเรียนจะขยายความคิดรวบยอด โดยครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

ขั้นนำความรู้ไปใช้ ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงหัวข้อที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วไปสู่หัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่เรียกว่า “การถวายโอนการเรียนรู้” และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดปัญหา

ใหม่จากขั้นตอนต่าง ๆ ในรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) จะเห็นได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลย เนื่องจากการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ โดยนักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายนอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

1.4 บทบาทครูและนักเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ไปใช้ ครูควรจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน เนื่องจากความรู้ความสามารถของเด็กมีความแตกต่างกัน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับบทบาทครูและนักเรียน เพื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ บทบาทครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สรุปได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 บทบาทครูและนักเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ บทบาทครู บทบาทนักเรียน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicit)	1. ถามคำถามเพื่อทดสอบความรู้เดิมของนักเรียน 2. อธิบายความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง กับความรู้ใหม่ที่นักเรียนจะเรียน	1. ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นที่มีต่อสถานการณ์ หรือ ข้อมูลต่าง ๆ 2. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในชั้นเรียน
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)	1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยากรู้อยากเห็น 3. ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด	1. ตอบคำถาม และตั้งคำถามจากสถานการณ์ หรือข้อมูลต่าง ๆ ด้วยความสนใจ 2. แสดงความสนใจ

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)	1. ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการหาคำตอบ 2. สังเกตและรับฟังการพูดคุยโต้ตอบ กันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน 3. ซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจ ตรวจสอบของนักเรียน 4. ให้เวลานักเรียนในการคิดข้อสงสัย ปัญหาต่าง ๆ 5. ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน	1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตที่ครูกำหนด 2. ลงมือปฏิบัติโดยการตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน 3. พยายามหาทางเลือกในการ แก้ปัญหา 4. บันทึกการสังเกตและให้ข้อเสนอแนะ 5. ลงข้อสรุป 6. ขั้นอธิบาย
4. ข้อสรุป (Explain)	1. ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิด รวบยอดหรือแนวคิดด้วยคำพูดของ นักเรียนเอง 2. ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลและอธิบายให้ชัดเจน 3. ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบาย ความคิดรวบยอด	1. อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ 2. ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่าง คิดวิเคราะห์ 3. ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย 4. ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย 5. ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบา
5. ขั้นขยายความคิด (Elaborate)	1. ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียน ได้เรียนรู้ในสถานการณ์ใหม่ที่ ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เรียนมาแล้ว 2. ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่ และถามคำถามนักเรียนได้	1. อธิบาย ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม 2. ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล 3. บันทึกการสังเกตและอธิบาย

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
5. ขั้นขยายความคิด (Elaborate) (ต่อ)	เรียนรู้ อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร	4. ตรวจสอบความเข้าใจ
6. ขั้นประเมินผล (Evaluate)	1. สังเกตนักเรียนในการนำความคิด รวบยอดและทักษะใหม่ไปใช้ 2. ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน 3. ถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น นักเรียนเรียนรู้ อะไรเกี่ยวกับสิ่งนั้น และจะอธิบายสิ่งนั้นอย่างไร	1. ตอบคำถามปลายเปิดโดยใช้การสังเกต หลักฐาน 2. ประเมินความก้าวหน้าหรือความรู้ด้วยตนเอง 3. ถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบต่อไป
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend)	1. สร้างสถานการณ์ที่โยงไปสู่สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน 2. ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้กับความรู้อื่น ๆ นำความรู้เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

Good (1973, p. 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การบรรลุถึงความรู้หรือการพัฒนาการเรียนการสอน โดยพิจารณาจากคะแนนที่กำหนดให้ หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากทั้งสองส่วน

ศิริพร สุวรรณการณ์ (2546, น. 41) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนแล้ว การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนแล้ว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ (2541, น. 8) กล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์คือพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ยึดแนวทางของ Klopfer ในการประเมินผลการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือด้านความรู้ความคิด แบ่งได้ 4 ด้าน ดังนี้ 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 4) การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ภพ เลาห์ไพบูรณ์ (2542, น. 295) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากที่ไม่เคยกระทำได้ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ล้วน สายยศ (2543, น. 15) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับตัวผู้เรียนหลังจากที่กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สามารถวัดได้จากพัฒนาการทางสติปัญญา

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับการฝากฝนหลังจากการเรียนรู้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้จากพัฒนาการทางสติปัญญา ในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ซึ่งวัดได้จากคะแนนของผู้เรียนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Klopfer (1971, pp. 574-580) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการวัดพฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียนเมื่อผ่านการเรียนการสอนแล้ว ซึ่งมี 4 ด้าน ดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้
2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ
3. พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการ (2545, น. 46-51); สสวท. (2546); พิมพันธ์ เดชะคุปตา และพเยาว์ ยินดีสุข (2548, น. 126-130) ได้ยึดแนวทางของ Kolpfer วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้จากพฤติกรรม 4 ด้านเป็นหลัก คือ ความรู้ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ซึ่งมุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านพุทธพิสัย

1.1 พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีความจำในเรื่องต่าง ๆ ที่ได้รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งความรู้ที่ควรวัดและประเมินผลจำแนกเป็น 9 ประเภท ได้แก่

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับความจริง ซึ่งมีอยู่แล้วในธรรมชาติสามารถสังเกตได้โดยตรง และทดลองแล้วจะได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์เป็นการนำความรู้ที่เกี่ยวกับความจริงหลาย ๆ ส่วนที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นความรู้ใหม่

1.1.3 ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์เป็นหลักอ้างอิงซึ่งได้มาจากการนำมโนทัศน์หลาย ๆ มโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานอธิบายเป็นความรู้ใหม่

1.1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง เป็นการตกลงร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ในการใช้อักษรย่อและเครื่องหมายต่าง ๆ แทนคำพูดเฉพาะ

1.1.5 ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนของปรากฏการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นเองในธรรมชาติที่มีการเกิดขึ้นหมุนเวียนซ้ำ ๆ กัน จนกลายเป็นวัฏจักรที่นักวิทยาศาสตร์สามารถอธิบายถึงขั้นตอนของปรากฏการณ์เหล่านั้นได้

1.1.6 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติต้องมีมาตรฐานสำหรับการแบ่งประเภท ซึ่งผู้ที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ควรจะรู้

1.1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์เน้นเฉพาะความสามารถที่จะบอกถึงสิ่งที่นักเรียนรู้เท่านั้น และความรู้นี้ได้มาจากการอ่านหนังสือ หรือการบอกเล่าของครูไม่ใช่ความรู้ที่ได้มาจากกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1.1.8 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ศัพท์วิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยนิยามต่าง ๆ และการใช้ศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์

1.1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีข้อความที่ใช้อธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น ทฤษฎีอะตอม และทฤษฎีวิวัฒนาการ

1.2 พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนได้ใช้ความรู้ที่สูงกว่าความรู้ความจำ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.2.1 ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนต้องบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนมา เมื่อผู้เรียนได้เรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่งมา และเมื่อได้รับข้อมูลของอีกสิ่งหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน สามารถอธิบายสิ่งนั้นได้

1.2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริง หลักการ และทฤษฎีที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่ง

1.3 พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดำเนินการโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.4 พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้มโนทัศน์ หลักการ กฎ ทฤษฎีรวมทั้งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านจิตพิสัย

พิจารณาจากพฤติกรรมด้านความรู้สึก อารมณ์และระดับการยอมรับหรือปฏิเสธ แต่มิได้รวมถึงพฤติกรรมด้านความรู้สึกทั้งหมดที่ควรจะเกิดขึ้นในตัวของนักเรียน โดยจะกล่าวถึงเฉพาะเจตคติพฤติกรรมที่เกี่ยวกับเจตคติในวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์การแสดงออก ถึงเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการแสดงออกในเชิงสนับสนุนที่อยู่ในรูปของการพูด การเขียน หรือการแสดงท่าทีที่บ่งบอกถึงความตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่ช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้นไป

2.2 เจตคติต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการแสดงออกถึงการยอมรับว่ากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางที่มีความเที่ยงตรง ซึ่งสังเกตได้จากการแสดงออกในเชิงยอมรับ โดยนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแสวงหาความรู้

2.3 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์การแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ใจกว้าง มีการวิเคราะห์วิจารณ์ไม่ด่วนผลีผลามลงความเห็น ความละเอียดรอบคอบ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะพิสัย

เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เน้นความชำนาญในการปฏิบัติและดำเนินงาน พฤติกรรมด้านทักษะพิสัยที่ Klopfer ได้เสนอแนะไว้มี 2 ประเด็น คือ

3.1 ทักษะการใช้เครื่องมือปฏิบัติการทั่วไป ทักษะด้านนี้จะเน้นเรื่องทักษะของการใช้เครื่องมือ จัดการกับเครื่องมือได้อย่างคล่องแคล่ว ซึ่งเกิดจากการได้ฝากปฏิบัติงานที่ต้องใช้เครื่องมือเหล่านี้อย่างสม่ำเสมอ

3.2 ทักษะการปฏิบัติงานการทดลองได้อย่างปลอดภัย ทักษะนี้จะพิจารณาเรื่องของการดำเนินการที่มีลำดับขั้นตอนด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและระมัดระวัง มีความรอบคอบ เพื่อให้ได้ผลที่มีคุณค่าจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดังกล่าว เห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์มุ่งวัดความรู้ทางด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการในการแสวงหาความรู้โดยการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เจตคติความสนใจ ทักษะปฏิบัติการ รวมถึงการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งวัดจากพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้

3. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การประเมินและตัดสินว่าผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่ต้องการเน้นมากน้อยในระดับใด ควรตัดสินจากข้อมูลที่ผ่านวัดโดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลที่ได้จากการวัดนั้นมีความครอบคลุม และมีความยุติธรรมกับผู้เรียนทุกคน เครื่องมือวัดผู้เรียนมีหลากหลาย ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ต้องการวัดและระดับอายุของผู้ถูกวัด สิ่งที่ต้องการวัดสิ่งเดียวอาจใช้เครื่องมือมากกว่า 1 รายการก็ได้ เครื่องมือวัดทางการศึกษามีหลายชนิด เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดเจตคติ แบบวัดภาคปฏิบัติ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบสำรวจ แบบประเมินค่า แบบตรวจสอบรายการ แบบบันทึกพฤติกรรม ฯลฯ รายละเอียดดังนี้

3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement test)

เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดทางด้านความรู้ (Cognitive Domain) ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ลักษณะของแบบทดสอบจะมี 2 ประการ คือ แบบปรนัย (ประกอบด้วย ข้อสอบแบบถูกผิด จับคู่ เติมคำหรือแบบตอบสั้นและเลือกตอบ) และอัตนัย ในการออกข้อสอบผู้ออกข้อสอบจะสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้หรือเนื้อหากับพฤติกรรมที่จะวัด โดยผู้ออกข้อสอบต้องวิเคราะห์ว่าในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้หรือเนื้อหาต่าง ๆ นั้น จะวัดพฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมละกี่ข้อ เช่น การวิเคราะห์พฤติกรรมของวิชาคณิตศาสตร์ที่มีเนื้อหา 4 เรื่อง คือ การบวก การลบ การคูณ และการหาร ดังตัวอย่าง

เนื้อหา ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินค่า รวม

1. การบวก 3 1 3 1 - - 8

2. การลบ 2 2 2 1 - - 7

3. การคูณ 3 1 3 1 - - 8

4. การหาร 2 2 2 1 - - 7

รวม 10 6 10 4 - - 30

3.1.1 การสร้างแบบทดสอบประนัย

1) แบบทดสอบแบบถูกผิด แบบทดสอบประเภทนี้ เหมาะสำหรับใช้วัดความจำที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงต่าง ๆ เช่น สถานที่ บุคคล เวลา เป็นต้น หลักการสร้างแบบทดสอบแบบถูกผิด มีดังนี้

(1) ข้อคำถามแต่ละข้อต้องถามเพียงเรื่องเดียว

(2) ไม่เป็นข้อคำถามที่เป็นความคิดเห็น

(3) คำถามต้องชัดเจน และกระทัดรัด

(4) ควรหลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ หรือปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ

(5) ไม่ควรคัดลอกข้อความจากหนังสือเรียนหรือตำราโดยตรง

(6) หลีกเลี่ยงการใช้คำว่า “ทั้งหมด” “ทุก ๆ” “เสมอ” “ทั้งสิ้น” “ปกติ” หรือคำในลักษณะเดียวกัน เพราะทำให้ช่วยเดาคำถามได้

2) แบบทดสอบแบบจับคู่ แบบทดสอบประเภทนี้ เหมาะสำหรับการวัดความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ โดยมีข้อความ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถามและส่วนที่เป็นคำตอบ หลักการสร้างแบบทดสอบแบบจับคู่ที่ดี มีดังนี้

(1) ข้อคำถามและคำตอบควรมีเนื้อหาเรื่องเดียวกัน

(2) ควรมีจำนวนคำตอบมากกว่าจำนวนคำตอบ

(3) จำนวนข้อคำถามมีไม่ต่ำกว่า 5 ข้อ และไม่ควรเกิน 12 ข้อ

(4) รายการคำถามและคำตอบต้องอยู่ในหน้าเดียวกัน

(5) ควรเขียนคำสั่ง ระบุหลักการจับคู่ให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้สอบทำอย่างไร

3) แบบทดสอบแบบเติมคำ เป็นแบบทดสอบที่ต้องการให้ผู้สอบเติมคำหรือข้อความสั้น ๆ ข้อสอบประเภทนี้เหมาะสำหรับใช้วัดข้อเท็จจริง ข้อมูล และข้อสนเทศต่าง ๆ หลักการสร้างแบบทดสอบแบบเติมคำที่ดี มีดังนี้

(1) ข้อคำถามควรเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นใหม่ ไม่ควรนำข้อความจากบทเรียน

(2) คำตอบควรอยู่ตอนท้ายประโยคมากกว่าจะอยู่ตอนหน้าของประโยค

(3) ควรมีช่องว่างให้เติมเพียงอย่างเดียว

(4) คำถามที่ต้องการหน่วยมาตราของคำตอบต้องระบุหน่วยมาตราที่ต้องการให้ชัดเจน

(5) คำตอบที่เป็นจุดทศนิยมต้องระบุจำนวนตำแหน่งของทศนิยมให้ชัดเจน

4) แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้กันมาก สำหรับแบบทดสอบแบบปรนัย เพราะสามารถวัดความรู้ได้ตั้งแต่ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า หลักการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกคำตอบที่ดีมีดังนี้

(1) ข้อคำถามต้องกระทัดรัด ชัดเจน ถามเรื่องเดียว

(2) ใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้สอบ

(3) ไม่ควรใช้คำถามปฏิเสธ หรือปฏิเสธซ้อนกัน ถ้าใช้ควรเน้นให้เห็นเด่นชัดโดยการขีดเส้นใต้ หรือพิมพ์เป็นตัวเน้นสำหรับคำที่เป็นปฏิเสธ

(4) ไม่ควรถามสิ่งที่ผู้เรียนท่องจำจนคล่องปาก

(5) ควรหลีกเลี่ยงตัวเลือกประเภท “ถูกทุกข้อ” “ไม่มีคำตอบที่ถูก”

(6) ควรจัดเรียงตัวเลือกให้เป็นระบบ

(7) ควรมีการกระจายตัวเลือกที่ถูก

3.1.2 การสร้างแบบทดสอบอัตนัย

แบบทดสอบอัตนัยเป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็น จึงเหมาะสำหรับวัดความรู้ขั้นสูงกว่าความจำและความเข้าใจ แบบทดสอบแบบอัตนัยแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ แบบจำกัดคำตอบ (ให้ผู้เรียนตอบตามประเด็นที่ระบุไว้) และแบบขยายความ (ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี) การสร้างแบบทดสอบอัตนัย มีดังนี้

1) ข้อคำถามควรเหมาะสมกับพื้นความรู้ของผู้ตอบ

2) ไม่ควรมีข้อสอบให้เลือกตอบ

3) กำหนดเวลาในการสอบให้เหมาะสมกับความยาวและลักษณะของคำตอบ

4) เขียนคำสั่งให้ชัดเจนและระบุคะแนนในแต่ละข้อด้วย

หลักการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบแบบอัตนัย

1) ควรตรวจทีละข้อของทุก ๆ คนจนครบ

2) ไม่ควรดูชื่อของผู้ตอบ เพราะจะทำให้เกิดความลำเอียง

3) ควรมีเฉลยเพื่อเป็นแนวทางในการตรวจ

3.2 แบบวัดเจตคติ (Attitude test)

การวัดเจตคติเป็นการวัดความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นการประเมินค่าสถานการณ์คุณลักษณะของสิ่งที่ประเมินว่าอยู่ในระดับใด หรือสนใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เจตคติสามารถวัดโดยตนเอง ผู้อื่น และกิจกรรมต่าง ๆ เช่น กิจกรรมที่สร้างขึ้น สถานการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น วิธีการวัดเจตคติ ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรม การสัมภาษณ์ การใช้แบบวัด การใช้เทคนิคการฉายออก และการพิจารณาจากบันทึก ในที่นี้จะขอนำเสนอการใช้แบบวัดที่นิยมใช้วัด มีดังนี้

3.2.1 แบบวัดแบบลิเคิร์ท (Likert Scales) แบบวัดนี้จะถามความรู้สึกหรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ให้ผู้ตอบเลือกระดับความรู้สึกจากมากไปหาน้อย เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยให้คะแนนเป็น 5 4 3 2 และ 1 ถ้าข้อคำถามเป็นบวก (Positive Statement) เช่น ข้าพเจ้าชอบอ่านหนังสือเรียนภาษาอังกฤษ และให้คะแนน 1 2 3 4 และ 5 ถ้าข้อคำถามเป็นลบ (Negative Statement) เช่น ภาษาอังกฤษเป็นวิชาที่น่าเบื่อ เป็นต้น การแปลผลให้รวมคะแนนทั้งหมดของแบบวัด ถ้ามีคะแนนสูง แสดงว่ามีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางบวก

หลักการเขียนข้อความวัดเจตคติ

1) เป็นข้อความที่บ่งบอกทิศและระดับของความรู้สึก

2) ไม่เป็นข้อความที่เป็นข้อเท็จจริง (fact) เกี่ยวกับเรื่องนั้น เพราะผู้ตอบจะเห็นด้วยเสมอ ทำให้ไม่ทราบความรู้สึกของผู้ตอบ

3) ข้อความต้องมีความชัดเจน มีความหมายแน่นอน ไม่กำกวม

4) ข้อความหนึ่ง ๆ ควรถามความคิดเห็นเพียงอย่างเดียว เพราะถ้าถามหลายความคิดเห็นในข้อความเดียวกัน จะทำให้ยากต่อการแสดงความคิดเห็น

5) ควรมีข้อความที่ถามทั้งด้านบวกและด้านลบ

6) ข้อความที่ถามสามารถวิพากษ์วิจารณ์ (debate) ได้ เพื่อให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นทั้งในทางเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำบางคำ เช่น เสมอ ทั้งหมด ไม่เคยเลย เท่านั้น เพียงเล็กน้อย เป็นต้น

7) ใช้ข้อความที่กล่าวถึงเหตุการณ์ หรือเรื่องราวที่เป็นปัจจุบัน เพราะจะช่วยให้ทราบเจตคติของบุคคลในสภาวะปัจจุบัน

8) หลีกเลี่ยงข้อความที่ไม่อาจแสดงความคิดเห็นได้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่วัด

3.2.2 แบบวัดแบบใช้ความหมายของภาษา (Semantic differential Scale) เป็นแบบวัดเจตคติที่ใช้คำศัพท์ (Adjective) ที่ตรงกันข้าม (Bipolar) เช่น ดี - เลว มิตร - ศัตรู ฉลาด - โง่ เป็นต้นคำคุณศัพท์แบ่งออกได้เป็น 3 มิติ (Dimensions) คือ

1) แบบประเมินค่า (Evaluation) เช่น ดี - เลว มิตร - ศัตรู ฉลาด - โง่ เป็นต้น

2) แบบศักยภาพ (Potency) เช่น แข็งแรง - อ่อนแอ ใหญ่ - เล็ก เป็นต้น

3) แบบกิจกรรม (Activity) เช่น ร่าเริง - หงอยเหงา เร็ว - ช้า เป็นต้น

แบบวัดเจตคติแบบใช้ความหมายของภาษา ปกติจะมีระดับความคิดเห็น 5 - 7 ระดับ โดยที่ 0 คือ เจตคติที่เป็นกลาง

เจตคติการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์

สนุกสนาน 3 2 1 0 -1 -2 -3 น่าเบื่อ

ไร้คุณค่า 3 2 1 0 -1 -2 -3 มีคุณค่า

ง่าย 3 2 1 0 -1 -2 -3 ยาก

3.3 แบบวัดภาคปฏิบัติ (Performance test)

การวัดภาคปฏิบัติ เป็นการวัดความสามารถในการทำงานของบุคคลภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด โดยจะวัดทั้งวิธีการ (process) และผลงาน (product) ที่ผู้ทดสอบแสดงการกระทำออกมา

ในการวัดภาคปฏิบัติครูผู้สอนต้องกำหนดงาน (tasks) ให้ผู้เรียนกระทำ หรือปฏิบัติ และกำหนดเกณฑ์การประเมิน (Rubric) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 งานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำ

งานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำงาน แบ่งได้เป็น 5 ลักษณะ คือ การปฏิบัติโดยข้อเขียน(paper and pencil performance) การระบุชื่อและกระบวนการปฏิบัติ (identification test) การสร้างสถานการณ์จำลอง (simulated performance) การกำหนดงานให้ปฏิบัติ (work sample) และการปฏิบัติงานจากสถานการณ์จริง (Authentic performance)

3.3.2 เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

วิธีกำหนดเกณฑ์การประเมินมี 2 แบบ คือ

1) การกำหนดเกณฑ์โดยภาพรวม (Holistic Score) เป็นการให้ระดับคะแนนเดียวสำหรับงานนั้น เช่น การประเมินการเขียน จะได้ระดับคะแนนออกมาเป็นระดับคะแนนเดียว แต่จะมีบรรยายคุณภาพของการเขียนทั้งฉบับเป็นระดับคุณภาพ

2) การกำหนดเกณฑ์โดยแยกเป็นด้าน ๆ (Analytic Score) เป็นการแบ่งคะแนนเป็นส่วน ๆ จากความสามารถที่จะต้องปฏิบัติงานหรือผลผลิตนั้น แจกแจงรายละเอียดออกเป็นด้าน ๆ และแต่ละด้านมีคุณภาพอย่างไร เช่น การประเมินการเขียน แบ่งเกณฑ์การประเมินเป็น 3 ด้าน คือ ด้านสำนวนภาษา ความคิดสร้างสรรค์ การเขียนถูกหลักไวยากรณ์ เป็นต้น

3.3.3 แนวการกำหนดเกณฑ์ (rubric)

ระดับ 1 : ขั้นปรับปรุง - ผลงานมีข้อบกพร่อง หรืองานไม่สำเร็จ

ระดับ 2 : ขั้นพอใช้ - ผลงานยังเป็นไปตามแบบ ไม่สมบูรณ์ มีจุดบกพร่องอยู่บ้าง

ระดับ 3 : ขั้นปานกลาง (ผ่าน) - ผลงานมีมาตรฐานค่อนข้างสมบูรณ์

ระดับ 4 : ขั้นดี - ผลงานอยู่ในระดับมาตรฐาน มีความสมบูรณ์

ระดับ 5 : ขั้นดีเยี่ยม - ผลงานอยู่ในระดับมาตรฐานดีเยี่ยม มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบอย่างที่ดี

3.4 แบบสำรวจรายการ (Checklist)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในสิ่งที่กำลังดำเนินการ หรือเสร็จสิ้นไปแล้ว ว่าได้กระทำหรือไม่ใช้ประเมินความถี่ในการกระทำ ส่วนใหญ่จะใช้ประกอบการสัมภาษณ์ หรือการสังเกต ดังตัวอย่าง

แบบประเมินการวิ่งระยะสั้น

รายการ ใช่ ไม่ใช่

1. การเริ่มต้น
   - การเข้าที่ ซึ่งมือ/เท้าไม่ล้ำเส้นเริ่ม
   - ลำตัวโน้มไปข้างหน้าเล็กน้อย

รายการ ใช่ ไม่ใช่

2. การวิ่ง
   - วิ่งโดยใช้ปลายเท้า
   - แกว่งแขนได้สัมพันธ์กับการก้าวขา
   - ศีรษะตรง ตามอบไปข้างหน้า
   - วิ่งอยู่ในบริเวณลู่ของตนเอง
3. การเข้าเส้นชัย
   - ใช้ศีรษะ อก หรือไหล่แตะเส้นชัย

3.5 แบบสังเกต (Observation)

การสังเกตเป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ผู้วิจัยเป็น “ผู้สังเกต” พฤติกรรมหรือการกระทำต่าง ๆ เพื่อศึกษาความเป็นไปและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่ต้องการศึกษาอย่างใกล้ชิด ซึ่งจะได้ข้อมูลที่ตรงสภาพความเป็นจริงสูง (high authentic)

เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1) แบบมีโครงสร้าง (Structured observation form) เป็นแบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีระบบ ตามวิธีสร้างแบบสอบถามมีการตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้ ที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ checklist และ rating scale

2) แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured observation form) เป็นแบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีแต่หัวข้อในการสังเกต ไม่มีรายละเอียด ผู้วิจัยต้องมีความละเอียดในการสังเกต การแปลความหมายพฤติกรรมที่แสดงออก และจดบันทึกข้อมูล

สำหรับวิธีการเก็บข้อมูล โดยใช้แบบสังเกตนั้นมี 2 ลักษณะ ดังนี้

1) การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation)

เป็นวิธีการสังเกตเข้าไปร่วมอยู่ในหมู่หรือกลุ่มบุคคลที่จะสังเกตเป็นสมาชิกหนึ่งของกลุ่มและทำกิจกรรมร่วมกัน แต่ต้องไม่ให้ผู้ถูกสังเกตทราบเพื่อจะได้ข้อมูลและพฤติกรรมที่แท้จริง เช่น ผู้สังเกตเข้าไปเป็นสมาชิกของกลุ่มหมู่บ้าน อาศัยอยู่กับชาวบ้าน เพื่อสังเกตชีวิตประจำวัน ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยมของหมู่บ้านนั้น

2) การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non Participant Observation)

เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตวงนอกกลุ่มผู้สับเกตไม่ได้เข้าไปร่วมในกิจกรรมของกลุ่มที่กำลังทำอยู่ การสังเกตแบบนี้อาจทำได้ 2 กรณี คือ การสังเกตแบบมีเค้าโครงล่วงหน้า และการสังเกตแบบไม่มีเค้าโครงล่วงหน้า

3.6 แบบสัมภาษณ์ (Interview)

การสัมภาษณ์ หมายถึง การสนทนาอย่างมีจุดมุ่งหมายในการค้นหาความจริง คือ ผู้สัมภาษณ์ได้เผชิญพูดคุยกัน ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จะได้ข้อมูลที่เป็นความจริงเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สัมภาษณ์ การสัมภาษณ์มี 2 ประเภท คือ

3.6.1 แบบมีโครงสร้าง มีลักษณะคล้ายกับสอบถาม คือ มีการเตรียมคำถามไว้ในแบบฟอร์ม ผลจากการสัมภาษณ์ขึ้นอยู่กับคำถามในแบบฟอร์มที่กำหนด เหมาะสำหรับผู้สัมภาษณ์ที่ไม่ค่อยมีเวลาและยังไม่ค่อนชำนาญในการสัมภาษณ์นัก

3.6.2 แบบไม่มีโครงสร้าง มีเฉพาะหัวข้อ หรือแนวทางในการสัมภาษณ์เท่านั้น เป็นการถามในแนวลึก ต้องการข้อมูลที่ละเอียดลึกซึ้ง ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์แสดงความคิดเห็น

3.7 แบบสอบถาม (Questionnaire)

เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้กันมากในการวิจัย เป็นชุดคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวบุคคลในด้านต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เช่น แบบสอบถามความคิดเห็น ความรู้สึก หรือข้อมูลความจริง โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำเครื่องหมายในข้อเลือกตอบที่ระบุไว้ หรือเติม หรือเขียนคำตอบ โดยทั่วไปแล้วแบบสอบถามจะให้ผู้ตอบบอกข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ จากนั้นจะถามเกี่ยวกับเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา

รูปแบบของแบบสอบถามที่นิยมใช้กันทั่วไปมี 2 แบบ

3.7.1 แบบสอบถามปลายเปิด (Opened Form) ผู้ตอบสามารถตอบโดยอิสระเสรีตามความคิดเห็นที่มีต่อเรื่องต่าง ๆ อาจกล่าวได้ว่า เป็นแบบสอบถามที่ไม่จำกัดคำตอบเพื่อค้นหาความจริง

3.7.2 แบบสอบถามปลายปิด (Closed Form) เป็นแบบสอบาถามที่มีคำตอบให้เลือกหรือให้เติมสั้น หรือให้ผู้ตอบเรียงลำดับความสำคัญตามความคิดเห็นลักษณะของแบบสอบถามปลายปิดยังมีผู้แบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ท่านที่ศึกษาค้นคว้าอยู่เสมอคงจะได้พบเห็น เช่น แบบสำรวจรายการ (Checklist) มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

การใช้แบบสอบถามที่กล่าวมาแต่ละอย่างย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสีย แต่ก่อนการสร้างแบบสอบถามอื่น อาจใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิดก่อน แล้วนำผลมาเขียนคำถามแบบปลายปิด หรือมาตราส่วนประมาณค่า

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ทิฐินันท์ เฟื่องฟู (2542, น. 72) ได้ศึกษาการออกแบบลำดับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 5E ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบรวมชั้นในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนศึกษาผลการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและการเกิดดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวงจรการเรียนรู้ร่วมกับการสะท้อนอภิปัญญา และวัฏจักรการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้ด้วยวงจรการเรียนรู้ร่วมกับการสะท้อนและความตระหนักรูป อภิปัญญา มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงที่สุด

เยาวลักษณ์ ชื่นอารมณ์ (2549) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวงจรการเรียนรู้ 5E โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวงจรการเรียนรู้ 5E ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวงจรการเรียนรู้ 5E สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

พฤกษ์ โปร่งสำโรง (2549) ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษา

ตอนปลาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าที่กำหนด คือ สูงกว่าร้อยละ 70 โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์หลังการเรียนสูงกว่านักเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อัชฌา นพไธสง (2549) ได้ศึกษาผลการเรียนเรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน จากโรงเรียนวัดนวลจันทร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกเพศที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนและเป็นรายด้าน 4 - 5 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 4 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและเป็นรายด้านไม่แตกต่างกัน

นันทิยาวรรณ บุบผาคร (2550) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิดและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อแนวคิดเลือกเกี่ยวกับมโนมติ: ฟิสิกส์ งาน พลังงานและโมเมนตัม และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์สูง และนักเรียนที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่ำ ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด มีความเข้าใจสมบูรณ์มากที่สุด นักเรียนโดยส่วนรวมและจำแนกตามการคิดวิพากษ์วิจารณ์ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นโดยใช้เทคนิคการรู้คิด มีความเข้าใจที่ถูกต้องมากกว่า แต่มีความคิดที่ผิดพลาดในมโนมติดังกล่าวน้อยกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์สูงและนักเรียนที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่ำ ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการทั้งโดยรวมและเป็นรายด้าน ทุกด้านเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 นักเรียนที่เรียนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้เทคนิคการรู้คิด มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมและเป็นรายด้าน 2 ด้าน คือ ด้านการตั้งสมมติฐาน และด้านการแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปมากกว่านักเรียนที่เรียน

แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่นักเรียนที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ต่างกันมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมและเป็นรายด้าน ทั้ง 5 ด้าน ไม่แตกต่างกัน และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการคิดวิพากษ์วิจารณ์และรูปแบบการเรียนต่อการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมและเป็นรายด้าน

สุภาพร พลพุทธา (2552) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้ 7E ในรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดนวลจันทร์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 3 จำนวน 40 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ และความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบ 7E ในรายวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลักษณา ศิริมาลา (2553) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทพสถิตวิทยา จังหวัดชัยภูมิ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E พบว่า ในจำนวนนักเรียน 36 คน มีนักเรียนที่ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E พบว่า ในจำนวนนักเรียน 36 คน มีนักเรียนที่ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 80.56 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ลัดดาวัลย์ จิ่มอาษา (2554) ได้ศึกษาผลของทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนพูวัดพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 17 คน การวิจัยใช้รูปแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว (one - shot case study) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้7 ขั้น มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 82.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 75 และมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.85 ในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 76.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ75 และมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.29 ในด้านความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร

การเรียนรู้ 7 ขั้น โดยภาพรวมพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น อยู่ในระดับมาก

สุทธภา บุญแซม (2553) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบัวหลวงอำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) สูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Hill (2000) ได้ทำการศึกษาวงจรการเรียนรู้โดยนำมาสอนปฏิบัติการเคมีเพื่อชีวิต สิ่งแวดล้อม และวิทยาศาสตร์สุขภาพ แก่นักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 โดยใช้วีดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และภาพเลียนแบบ อาศัยกิจกรรมทำงานร่วมกันและการสืบสอบ โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก พบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ดี

Kanli (2004) ได้ทำการศึกษาผลการปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับการพัฒนาแนวคิดของนักศึกษา ในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลจากห้องปฏิบัติการตามแบบวงจรการเรียนรู้ 7E เกี่ยวกับการพัฒนานักศึกษาในมหาวิทยาลัย เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยที่กำลังปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไปหลักสูตร I ที่มหาวิทยาลัยใน Turkiye จำนวน 81 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันระหว่างผลของวิธีการสอนแบบปฏิบัติการแบบดั้งเดิมและวิธีการสอนแบบปฏิบัติการตามรูปแบบ 7E โดยวงจรการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาของนักศึกษาในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าวิธีสอนแบบปฏิบัติการตามโปรแกรมการเรียนรู้แบบ 7E มีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้งานวิธีการแบบดั้งเดิม ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาของนักศึกษาในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Somer (2005, p. 30) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง พืชชายฝั่งของรัฐหลุยส์เซียน่า สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 155 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

Mecit (2006) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนโดยวงจรการเรียนรู้รูปแบบ 7E ในการปรับปรุงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเกรด 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวงจรการเรียนรู้รูปแบบ 7E มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณดีกว่ากลุ่มควบคุมจากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งผลการวิจัยส่วนใหญ่ให้ผลในเชิงบวกต่อนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้วงจรการเรียนรู้ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะต่าง ๆ สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi - experimental research) ประเภท Two - Group Pretest - Posttest Design คือ แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E และกลุ่มควบคุมใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร

2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 42 คน โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับฉลาก ห้องเรียนห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ดำเนินการสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 2 ห้อง ห้องละ 21 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน

3.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน คิดเป็น 18 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดิน

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	วัตถุประสงค์	เวลา ชั่วโมง
	หน่วยการเรียนรู้ 1 การเกิดดินและดินในท้องถิ่นของเรา		**18**
1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดดินและสมบัติของดิน	เพื่ออธิบายการเกิดดินและปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดดินได้	2
2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การจำแนกดิน	เพื่ออธิบายส่วนประกอบของดินได้	2
3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของดิน	เพื่ออธิบายสมบัติทางกายภาพของดินได้	2
4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สีของดินและลักษณะต่าง ๆ ของเนื้อดิน	เพื่ออธิบายลักษณะของชั้นดินได้	2
5	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ดินร่วน	เพื่ออธิบายลักษณะของดินและสามารถจำแนกชนิดของดินได้	2
6	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ดินเหนียว	เพื่ออธิบายลักษณะของดินและสามารถจำแนกชนิดของดินได้	2
7	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ดินทราย	เพื่ออธิบายลักษณะของดินและสามารถจำแนกชนิดของดินได้	2

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	วัตถุประสงค์	เวลา ชั่วโมง
8	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ผลกระทบที่ทำให้เกิดปัญหาจากการชะล้างพังทลายของดิน	เพื่อให้รู้ถึงผลกระทบที่ทำให้เกิดปัญหาจากการพังทลายของดินในชุมชน	2
9	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาดิน	เพื่อให้อธิบายถึงลักษณะของดินในท้องถิ่นที่เหมาะสมกับการปลูกพืชได้	2

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E เรื่อง ดิน มีขั้นตอนการพัฒนาและการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.1.2 ศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ 9 เรื่อง ได้แก่ การจำแนกดิน สมบัติทางกายภาพของดิน สีของดินและลักษณะต่าง ๆ ของดิน ดินร่วน ดินเหนียว ดินทราย ผลกระทบที่ทำให้เกิดปัญหาจากการชะล้างพังทลายของดิน การอนุรักษ์และพัฒนาดิน

3.1.3 ศึกษาวิธีการเรียนแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E เรื่อง ดิน กระทรวงศึกษาธิการและจากเอกสารงานวิจัย วารสาร สิ่งพิมพ์ และตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดของการกำหนดกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E

3.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ แบบ 7E เรื่อง ดิน จำนวน 9 แผน โดยใช้เวลาจำนวน 18 ชั่วโมง ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

1) ชื่อ เรื่อง จำนวน ชั่วโมง

2) สาระการเรียนรู้

3) สาระสำคัญ

4) จุดประสงค์การเรียนรู้

5) กิจกรรมการเรียนการสอน

6) สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ตรวจแล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (CONTENT VALIDITY) และความเหมาะสม ซึ่งในแต่ละแผนการเรียนรู้ได้ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 1 และมีการให้ข้อเสนอแนะให้มีการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาและจัดเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือให้มีความหลากหลาย เพื่อให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในกิจกรรม (รายนามผู้เชี่ยวชาญแสดงในภาคผนวก ก)

3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดิน

การสอนแบบ 7E	การสอนแบบปกติ
ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม **(Elicitation Phase)** ครูให้นักเรียนดูวีดีทัศน์ เรื่อง การเกิดดินและสมบัติของดิน แล้วร่วมกันอภิปรายตามหัวข้อ ดังนี้ - นักเรียนคิดว่า กระบวนการเกิดดินเกิดขึ้นได้อย่างไร - กระบวนการสลายของดินและแร่ธาตุเกิดขึ้นได้อย่างไร - ลักษณะของชั้นดินแบ่งออกเป็นแบบใดบ้าง - ความแตกต่าง พื้น สีผิว โครงสร้างและความพรุนได้	ครูนำตัวอย่างดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย แจกให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด ให้สังเกตพร้อมร่วมกันอภิปราย เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิม เรื่อง ดิน ตามแนวคำถามต่อไปนี้ - ดินแต่ละตัวอย่างมีลักษณะเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไรบ้าง - ส่วนประกอบของดินแต่ละตัวอย่างเหมือนกันหรือไม่อย่างไร

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การสอนแบบ 7E	การสอนแบบปกติ
ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)	
ครูนำแผนภาพกระบวนการเกิดดิน ให้นักเรียนดู แล้วใช้คำถามดังนี้ - นักเรียนคิดว่า กระบวนการเกิดดิน เกิดขึ้นได้อย่างไร - กระบวนการสลายของดินและแร่ธาตุ เกิดขึ้นได้อย่างไร - ลักษณะของชั้นดินแบ่งออกเป็นแบบใดบ้าง - ความแตกต่าง พื้น สีผิว โครงสร้าง และความพรุนได้	- ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดดิน ตามรายละเอียดในหนังสือเรียน - ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าในท้องถิ่นปลูกพืชอะไรบ้าง และปลูกในดินชนิดใด เพื่อนำไปสู่การสำรวจดินและพืชที่ปลูกในท้องถิ่นของตนเอง จากนั้นให้นักเรียนสำรวจชนิดของพืชพร้อมกับเก็บตัวอย่างดินที่ปลูกพืชชนิดนั้น ๆ มาด้วย

3.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน

แบบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน เป็นข้อสอบแบบปรนัยมี 4 ตัวเลือก สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ มีเกณฑ์ในการให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

3.2.2 สร้างตารางวิเคราะห์โครงสร้าง ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน จำนวน 60 ข้อ โดยครอบคลุมสาระและพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวทางของบลูม 6 ระดับ ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการคิดสร้างสรรค์ ดังภาคผนวก ง

3.2.3 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้

3.2.4 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำ

3.2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (รายนามผู้เชี่ยวชาญดังปรากฏในภาคผนวก ก) เพื่อหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พบว่า มีข้อสอบจำนวน 58 ข้อ (ดังภาคผนวก ง) ที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5

3.2.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน จำนวน 58 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 4 ที่เคยเรียนบทเรียน เรื่อง ดิน มาแล้ว จำนวน 30 นาย นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้งฉบับมาพิจารณาค่าความเที่ยง พบว่า มีค่าความยาก (p) เท่ากับ 0.20 - 0.73 และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกข้อสอบควรมีค่าความยากอยู่ในช่วง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.21 - 0.82 มีค่าความเชื่อมั่น KR - 20 เท่ากับ 0.82 (ดังภาคผนวก ง)

3.2.7 เลือกข้อสอบ 30 ข้อ จากข้อสอบ จำนวน 58 ข้อ ที่ตรงตามจุดประสงค์และพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดินและการเกิดดิน จากนั้นจึงนำไปใช้จริงในงานวิจัย

4. การเก็บรวมรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีกี่เก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน แล้วนำคะแนนสอบที่นักเรียนแต่ละคนทำได้เก็บไว้ รวม 30 คะแนน

4.2 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ7E

4.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ให้แก่นักเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4.4 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ซึ่งมีข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับ เรื่อง ดิน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก รวมจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ

4.5 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิธีวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ จากการทดสอบหลังการสอนเสร็จสิ้นทุกแผน โดยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

5.2 สถิติที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

5.2.1 สถิติที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

สถิติที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย 4 ค่า ดังนี้

1) สูตรการคำนวณค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล, 2554) ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ได้ตรวจสอบ

โดยพิจารณาให้ความเห็นและให้คะแนน ดังนี้

+1 ถ้าแน่ใจว่าแผนนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแผนนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

-1 ถ้าแน่ใจว่าแผนนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

2) สูตรการคำนวณค่าอำนาจจำแนก (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล, 2554) ดังนี้

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

หรือ

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

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

หรือ

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

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก

H คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

N_H คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

N_L คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

3) สูตรการคำนวณค่าความยาก (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล, 2554) ดังนี้

$$p = \frac{R}{T}$$

เมื่อ p คือ ค่าความยาก

R คือ จำนวนผู้สอบที่เลือกคำตอบถูก

T คือ จำนวนผู้สอบทั้งหมด

4) สูตรการคำนวณค่าความเชื่อมั่น ตามคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (KR - 20) (Ebel and Frisbie, 1986) ดังนี้

$$r_{KR-20} = \left(\frac{K}{K-1}\right)\left(1- \frac{\sum pq}{s^2}\right)$$

$$\text{โดย } s^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

เมื่อ r_{KR-20} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้ทำถูกหารด้วยจำนวนคนสอบทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ 1 - p

s^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

N คือ จำนวนผู้สอบ

X คือ คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

5.2.2 สถิติที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามงานวิจัย

สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติค่าที (t - test for Independent sample) แบบเป็นอิสระต่อกันที่ระดับ .05 และสถิติค่าที (t - test for dependent sample) ที่ระดับ .05 ดังนี้

1) สูตรการคำนวณสถิติค่าเฉลี่ย (Mean) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2554)

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

เมื่อ $\bar{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

T คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2) สูตรการคำนวณสถิติค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Division) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2554)

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

เมื่อ S.D. คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน

X คือ คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

N คือ จำนวนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง

3) สูตรการคำนวณสถิติค่าที (t - test for dependent sample) (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2554)

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

เมื่อ t คือ ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา

D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน

$\sum D$ คือ ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

$\sum D^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

4) สถิติค่าที (t - test for Independent sample) เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดไม่เกิน 30, ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากรทั้ง 2 กลุ่ม และตกลงว่า (assume) ความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) (Weiss, 1995)

สูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

โดย

$$df = \frac{\left[\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right]^2}{\frac{\left[\frac{s_1^2}{n_1}\right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{s_2^2}{n_2}\right]^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ t คือ ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา

$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$ คือ ผลต่างของค่าเฉลี่ย

n คือ จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

S^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดิน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E

1.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E

จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับผลจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา แบบ 7E การจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.90 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 43.087 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.72 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 93.478 และปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E และหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E

กลุ่ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E	11.90	43.08	0.56	.28
หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E	26.72	93.47		

ตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E กับการสอนแบบปกติ

ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E กับการสอนแบบปกติ จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.81 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 42.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการหลังเรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.72 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 93.478 ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนแบบปกติและการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
การสอนแบบปกติ	11.81	42.90	12.96*	.00
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E	26.72	93.47		

บทที่ 5
สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร นั้น ได้สรุปการวิจัยไว้ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน-วัดนวลจันทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 42 คน 2 ห้องเรียน โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับฉลาก ห้องเรียนห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 7E เรื่อง ดิน และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ดำเนินการสอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

1.2.2 เครื่องมือการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดิน

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

1) ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน แล้วนำคะแนนสอบที่นักเรียนแต่ละคนทำได้เก็บไว้ รวม 30 คะแนน

2) วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E

3) ดำเนินการจัดการเรียนรู้เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ให้แก่นักเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 แผน นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4) ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ซึ่งมีข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ดิน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก รวมจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ

5) วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E เรื่อง ดิน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ จากการทดสอบหลังการสอนเสร็จสิ้นทุกแผน โดยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

1.3 ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E แตกต่างจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.90 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 43.08 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.72 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 93.47

ตอนที่ 2 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E กับการสอนแบบปกติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E สูงกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.90 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 43.08 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.72 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 93.47

2. อภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E กับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ใช้การสอนแบบปกติ ผลการศึกษาค้นคว้า อภิปรายได้ดังนี้

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียน เรื่อง ดิน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดนวลจันทร์ กลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นบทบาทของนักเรียนเป็นสำคัญ เป็นการทำให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนตื่นตัวในการเรียนมากขึ้น ซึ่งทุกกิจกรรมต่างมุ่งเน้นให้สมาชิกในกลุ่มได้ช่วยเหลือกัน ซึ่งในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบปกติ เป็นกระบวนการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ได้ฝึกกระบวนการคิด แต่การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะประสบผลสำเร็จได้นั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับทักษะความรู้พื้นฐานและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการกลุ่มเพื่อมาช่วยเหลือแลกเปลี่ยนและร่วมมือกันทำกิจกรรมเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มได้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ทำให้เกิดการช่วยเหลือระหว่างนักเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวเป็นการสนับสนุนว่า การใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ7E เรื่อง ดิน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นได้ จึงควรนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ได้

3.1.2 ครูผู้สอนหรือครูประจำชั้น สามารถนำผลจากการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ฝึกให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าหาความรู้ การคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพในอนาคต

3.1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาสามารถนำแนวคิดที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปใช้ในการวางแผนการบริหารงานสถานศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาต่าง ๆ ผลสัมฤทธิ์ในการสอบวัดคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O - NET) ซึ่งจะช่วยส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียนสูงขึ้น

3.1.4 ผู้ปกครองหรือผู้ที่สนใจสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้สำหรับพัฒนาของเด็กในความดูแลของตนเองให้เป็นผู้ที่มีคุณลักษณะตามที่ต้องการได้

3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในตัวแปรอื่น ๆ เช่น เจตคติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวนชั่วโมงเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3.2.2 ควรชี้แจงให้นักเรียนทราบเละมีความเข้าใจเกี่ยวกับความจำเป็นที่ต้องมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น เพื่อสร้างพื้นฐานที่ดีให้แก่นักเรียนในการเรียนระดับสูงต่อไป

3.2.3 ควรศึกษาผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์กับกลุ่มนักเรียนทั่วไป

3.2.4 ทำการศึกษาผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในรูปแบบอื่นที่นอกเหนือจากการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล. (2554). เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

จินดา พราหมณ์ชู. (2553). ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์),* 2(1), 32-41.

ทัศวรรณ ภูผาดแร่ และศักดิ์ศรี สุภาษร. (2557). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารชีวโมเลกุล ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกิจกรรมทำนาย-สังเกต-อธิบาย.* การประชุมวิชาการระดับชาติ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 6. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2554). การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัดระหว่างกลุ่มผู้ถูกวัดด้วยการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 1(1), 10-38.

ประวิตร ชูศิลป์. (2524). *หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.

ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์-มหาวิทยาลัย

พัชรมัย นิ่มลออ. (2559). *ผลการใช้แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่มีต่อความเข้าใจมโนทัศน์ชีววิทยาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย.* (วิทยานิพนธ์ปริญญษครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

พัชราภรณ์ บุณยทรรศนีย์. (2558). *การพัฒนาทักษะการอภิปรายโต้แย้ง เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บริบทเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พัฒนพงษ์ พงษ์จันโอ. (2560). *การศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร-มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.

พิชญ์สินี จักรแก้ว. (2559). การจัดการเรียนรู้ตามรปูแบบการเรียนรู้ที่ใช้บริบทเป็นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถนะการ ประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *นเรศวรวิจัย ครั้งที่ 12, วิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ*. หน้า 943-958.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2548). *วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป.* กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2548). *กระบวนการออกแบบย้อนกลับ.การพัฒนาหลักสูตรและออกแบบการสอนอิงมาตรฐาน*. กรุงเทพฯ: คณะคุรุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภคพร อิสระ. (2558). ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนสืบสอบแบบมีการโต้แย้งร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีและความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา,* 10(2), 249-260.

ภพ เลาหไพบูลย์. (2537). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ภรณ์ภัสสรณ์ จ่าชัยภูมิ. (2558). *การพัฒนาแนวคิดของนักเรียนเรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

โรงเรียนเตรียมทหาร. (2560). *เอกสารประกอบการเรียนการสอนเคมีพื้นฐาน ว 32121 ชั้นปีที่ 2.* กรุงเทพฯ: กองวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนการศึกษา โรงเรียนเตรียมทหาร.

วนิดา ผาระนัด. (2561). การโต้แย้งอย่างมีเหตุผล: ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 2, 174-181.

วิจารณ์ พานิช. (2554). *การศึกษาที่มีคุณภาพสำหรับศตวรรษที่ 21*. เอกสารประกอบการบรรยายในกำหนดการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 6 สมาคมเครือข่ายพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย (ควอท.) ประจำปี 2554 เรื่อง “การศึกษามุ่งผลลัพธ์: ก้าวสู่บัณฑิตคุณภาพในศตวรรษ 21” วันที่ 29 กรกฎาคม 2554.

วิไลวรรณ ทรงศิลป์. (2560). การโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,* 3(11), 175-184.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการประเมิน.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภกร สุขยิ่ง. (2560). การจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้ข่าวเป็นสื่อ เรื่อง สภาพสมดุล เพื่อพัฒนาการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชันมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์*, 18(2), 31-44.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

_____. (2554). *หนังสือเรียนรายวิชาเคมีเพิ่มเติม เคมีเล่ม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: องค์การค้าของ สกสค.ลาดพร้าว.

อธิฐาน บุญเป็ง. (2558). การพัฒนาความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมีโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 30(2), 162-172.

อังคณาภรณ์ ปรีชาพงค์มิตร. (2557). *ผลของการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน ต่อมโนมติและแรงจูงใจใฝ่สมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

อัศวิน ธะนะปัด. (2558). *การพัฒนาทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้ทรัพยากรธรรมชาติ.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อุไรวรรณ ไชยช่วย. (2558). *การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิจารณ์จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีวิทยาศาสตร์และวิธีปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการนำตนเองในการเรียนรู้ต่างกัน.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

เอกภูมิ จันทรขันตี. (2559). การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการโต้แย้งในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 11(1), 217-232.

Christine, T. (2009). Argumentation: The Language of Science. *Journal of Elementary Science Education*, 21(1), 17-25.

Dawaon, V. M. & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skill about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 40(2), 133-148.

De Jong, O. (2007). Making chemistry meaningful: Conditions for successful context-based teaching. *Education Quimica*, 17, 215-221.

De Jong, O. (2008). Context-based Chemical education: How to improve it? Chemical. *Education International*, 8(1), 1-7.

Ebel, R.L. and Frisbie, D.A. (1986). *Essentials of Educational Measurement*. 4th ed. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall.

Gibert, J.K. (2006). On the nature of "context" in chemical education. International. *journal of Science Education*, 28(9), 957-976.

Gutwill-wise. (2001). The Impact of Active and Context-Based Learning in Introductory Chemistry Courses: An Early Evaluation of the Modular Approach. *Journal of chemical education*, 78(5), 684.

Hanegan, N. L., Price, L., & Peterson, J. (2008). Disconnections between teacher expectations and student confidence in bioethics. Science & Education, 17(8-9), 921-940.

Klopfer, L. E. (1971). *Evaluation of Learning in Science. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student learning*. Edited by Benjamin S. Bloom et al. New York: McGraw-Hill.

Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Lin, S. & Mintzes, J.J. (2010). *Learning argumentation skill through instruction in socioscientific issues: The effect of ability level*. Taiwan: National Science Council.

Marttunen, M., & Laurinen L. (2001). Learning of argumentation skills in networked and face-toface environments. *Instructional Science*, 29, 127–153.

Miika M. (2005). Argumentation skill as prerequisites for collaborative learning among Finnish, French, and English Secondary school students. *Educational research and evaluation*, 11, 365-384.

Neslihan, U. & Muammer, C. (2012). A Thematic Review of Studies into the Effectiveness of Context-based Chemistry Curricula. *J Sci Educ technol*, 21, 686-701.

Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.

Pattanapong, P., (2017). A Study of Context-based Learning Activity Model on Chemical Reaction Issue for Secondary Student at the 10th Level. *European Journal of Education Studies*, 629-647.

Pilot, A., & Bulte, A. M. W. (2007). Why Do You “Need to Know”? Context-based education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 953-956.

Seel, N.M. (2012). *Encyclopedia of the science of learning*. London: Springer Science + Business Media.

Shepardson, D. P. (2001). *Assessment in Science: A Guide to Professional Development and Classroom Practice*. Dordrecht: Kluwer Academic.

Shu-Sheng Lin and Joel J. Mintzes. (2010). Learning Argumentation Skills Through Instruction In Socioscientific Issues: The Effect Of Ability Level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 993-1017.

Simon, S., Erduran, S., & Osnorne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.

Thurber, W. A., & T., C. A. (1964). *Teaching Science in Today’s Secondary School*. (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Toulmin, S. (2003). *The Uses of Argument*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Ummels, M. H. J., Kamp, M. J. A., Kroon, H. D., & Boersma, K. T. (2015). Promoting conceptual coherence within context-based biology education. *Science Education*, 99(5), 958-985.

Weiss, A. (1995). Human Gapital vs. Signalling Explanations of Wages. *Journal of Economic Perspective*, 9(4), 133-154.

Whitelegg, E and Edwards, C. (2001). Beyond the laboratory-learning physics Using real-life contexts. *Research in Science Education-Past, Present, and Future*, 337-342.

Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Simmons, M.L. & Howes, E.V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89, 357-377.

Zhiwei Z., Xiuyi F. & Chunyan M. (2018). *Context-based and Explainable Decision Making with Argumentation*. International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems. AAMAS 2018, 1114-1122.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ นายเสรี กาหลง
   ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์
   วิทยฐานะ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
   สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 1
   วุฒิการศึกษา ศศ.ม. หลักสูตรและการสอน เอกวิทยาศาสตร์

2. ชื่อ นางสาวยุรีย์ ศิริโชติ
   ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์
   วิทยฐานะ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
   สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 1
   วุฒิการศึกษา ศศ.ม. หลักสูตรและการสอน เอกวิทยาศาสตร์

3. ชื่อ นายสำราญ วังนุราช
   ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์
   วิทยฐานะ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
   สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 1
   วุฒิการศึกษา ศศ.ม. หลักสูตรและการสอน เอกวิทยาศาสตร

แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา

ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 เรื่องการเกิดดิน และดินในท้องถิ่นของเรา

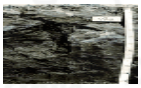
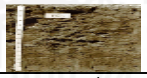
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
1. การเกิดดินและสมบัติของดิน	1. นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการเกิดดินและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดดิน	เข้าใจ	1. ดินเกิดจากสิ่งใด ก. เปลือกโลก ข. ลาวา ค. แมกมา ง. หินและแร่ธาตุ	√			ข้อคำถามและข้อคำตอบตรงตามจุดประสงค์
		เข้าใจ	2. ปัจจัยใดที่มีผลต่อการกำเนิดดิน ก. สภาพอากาศ ข. สภาพภูมิประเทศ ค. สิ่งมีชีวิตในดิน ง. ถูกทุกข้อ	√			ตรงตามจุดประสงค์
	2. นักเรียนสามารถอธิบายการสลายตัวของหิน	เข้าใจ	3. อินทรียวัตถุเกิดจากการสลายตัวของสิ่งใด ก. หินและแร่ ข. ซากพืชซากสัตว์ ค. วัตถุต้นกำเนิดดิน ง. หินแข็งใต้เปลือกโลก		√		แก้ไขข้อคำถามและข้อคำตอบใหม่ ให้ตรงกับจุดประสงค์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
1. การเกิดดินและสมบัติของดิน (ต่อ)	3. นักเรียนสามารถบอกถึงกระบวนการสลายตัวของหินและแร่ธาตุ	ความรู้/จำ	4. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับการสลายตัวของหินและแร่ธาตุ ก. เกิดการอ่อนตัวลง ข. สลายตัวเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย ค. ทับถมรวมตัวกันเป็นวัตถุต้นกำเนิด ง. ถูกทุกข้อ	√			แก้ไขข้อคำถามใหม่ให้ตรงกับจุดประสงค์
	4. นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบโครงสร้างของดินได้อย่างถูกต้อง	ความรู้/จำ	5. ชั้นของดินสามารถแบ่งออกเป็นอย่างไรบ้าง ก. แบ่งตามชั้นของดิน ข. ดินชั้นบน ดินชั้นล่าง ค. แบ่งตามลักษณะของดิน ง. ถูกทุกข้อ		√		แก้ไขข้อคำถามใหม่ให้ตรงตามจุดประสงค์
2. การจำแนกดิน	1. นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอบชั้นของดินได้ถูกต้อง	เข้าใจ	6. ชั้นของดินสามารถแบ่งออกได้เป็นกี่ชั้น ก. 2 ชั้น ข. 3 ชั้น ค. 4 ชั้น ง .5 ชั้น	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์

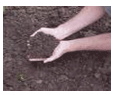
ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
2. การจำแนกดิน (ต่อ)	2. นักเรียนสามารถบอกความหมายลักษณะของดินได้ถูกต้อง	เข้าใจ	7. ถ้าต้องการเลือกดินมาใช้ในงานปั้น ควรพิจารณาที่สมบัติในด้านใดของดิน ก. เนื้อดิน ข. การอุ้มน้ำ ค. การจับตัว ง. ความละเอียดของเนื้อดิน	√			บอกลักษณะของดินข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
		ความรู้/จำ	8. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของดินชั้นบน ก. มีเนื้อละเอียดมาก ข. มีปุ๋ยและฮิวมัสมาก ค. มีเนื้อหยาบสีคล้ำ ง. มีความพรุนมาก		√		แก้ไขข้อคำถามตรงกับข้อที่ 7
3. สมบัติทางกายภาพของดิน	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของสมบัติทางกายภาพของดินได้อย่างถูกต้อง	เข้าใจ	9. ข้อใดอธิบายความหมายของสมบัติทางกายภาพของดินได้ถูกต้อง ก. เป็นลักษณะที่เดี่ยวข้องกับสถานะและการเคลื่อนย้าย ข. เป็นลักษณะภายในของดินที่มองไม่เห็น	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
3. สมบัติทางกายภาพของดิน (ต่อ)	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของสมบัติทางกายภาพของดินได้อย่างถูกต้อง (ต่อ)	เข้าใจ	ค. ลักษณะต่าง ๆ ของดินซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ง. ถูกทุกข้อ	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
		เข้าใจ	10. ข้อใดไม่ใช่สมบัติทางกายภาพของดิน ก. สี ข. เนื้อดิน ค. กลิ่นของดิน ง. โครงสร้างของดิน	√			ข้อคำถามและข้อคำตอบตรงตามจุดประสงค์
	2. สามารถอธิบายสมบัติทากายภาพของดินได้ถูกต้อง	เข้าใจ	11. ความหมายในการกักเก็บน้ำของดิน ก. น้ำซึมผ่านได้ง่าย ข. ดินที่สามารถอุ้มน้ำได้ดี ค. น้ำและอากาศผ่านได้ดี ง. เป็นดินที่ประกอบด้วยทรายและโคลนตม		√		แก้ไขข้อคำถามให้ตรงกับจุดประสงค์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
4. สีของดินและลักษณะต่าง ๆ ของเนื้อดิน	1. สามารถยกตัวอย่างวัตถุต้นกำเนิดสีของดินแต่ละชนิดได้ถูกต้อง	เข้าใจ	12. ดินชนิดใดมีน้ำแช่ขังเป็นเวลานาน ก. ข. ค.  ง. 	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
	2. นักเรียนสามารถบอกสีของดินได้อย่างถูกต้อง	เข้าใจ	13. ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงจะมีลักษณะสีเป็นอย่างไร ก. ดินสีเหลืองหรือแดง ข. ดินสีขาวหรือสีเทาอ่อน ค. ดินสีดำหรือน้ำตาลเข้ม ง. ดินสีเทาหรือสีน้ำเงิน	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
5. ดินร่วน	1. สามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพของดินร่วนได้ถูกต้อง	เข้าใจ	14. ข้อใดเป็นดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชมากที่สุด ก. มีสีดำและมีอินทรีวัตถุผสมอยู่มาก	√			แก้ไขข้อคำถามให้ตรงตามจุดประสงค์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
5. ดินร่วน (ต่อ)	1. สามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพของดินร่วนได้ถูกต้อง (ต่อ)	เข้าใจ	ข. เม็ดละเอียดจับกันเป็นก้อนแข็ง ค. เนื้อหยาบร่วนไม่จับกันเป็นก้อน ง. เป็นดินที่มีทรายเป็นส่วนใหญ่ไม่จับกันเป็นก้อน	√			แก้ไขข้อคำถามให้ตรงตามจุดประสงค์
	2. สามารถยกตัวอย่างพืชที่สามารถปลูกในดินร่วนได้ถูกต้อง	เข้าใจ	15. ดินร่วนสามารถเพราะปลูกพืชชนิดใดได้ดี ก. มะนาว ข. กล้วยน้ำหว้า ค. ส้มโอ ง. แตงกวา	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
	3. สามารถบอกความแตกต่าง สี และประเภทของดินร่วนได้อย่าถูกต้อง	ความรู้/จำ	16. ลักษณะสีของดินร่วนเป็นอย่างไร ก. สีขาวเทาหรือสีอ่อน ข. สีเหลืองปนแดง ค. ดินสีเทาหรือน้ำเงิน ง. ดินสีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม	√			ข้อคำถามและข้อคำตอบตรงตามจุดประสงค์
6. ดินเหนียว	1. สามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพของดินเหนียวได้อย่างถูกต้อง	เข้าใจ	17. ข้อใดเป็นลักษณะทางกายภาพของดินเหนียว ก. เป็นดินที่เนื้อดินค่อนข้างละเอียดนุ่มมือ				

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
6. ดินเหนียว (ต่อ)	1. สามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพของดินเหนียวได้อย่างถูกต้อง	เข้าใจ	ข. เป็นดินที่มีเนื้อละเอียด ในสภาพดินแห้งจะแตกออกเป็นก้อนแข็ง ค. เป็นดินที่มีการระบายน้ำและอากาศดีมาก ง. ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ				
	2. สามารถบอกประโยชน์ของดินเหนียวได้ถูกต้อง	ความรู้/จำ	18. ดินชนิดใดนำมาปั้นเป็นสิ่งของต่าง ๆ ได้ดี ก. ดินร่วน ข. ดินเหนียว ค. ดินทราย ง. ดินดาน				
	3. สามารถบอกความแตกต่าง สี และประเภทของดินเหนียวได้อย่างถูกต้อง	ความรู้/จำ	19. ลักษณะสีของดินเหนียวเป็นอย่างไร ก. สีแดงปนเหลือง ข. สีขาวหรือสีเทาอ่อน ค. สีเทาหรือสีน้ำเงิน ง. สีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม				

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
7. ดินทราย	1. สามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพของดินทรายได้อย่างถูกต้อง	เข้าใจ	20. ข้อใดเป็นลักษณะทางกายภาพของดินทราย ก. เป็นดินที่มีการระบายน้ำได้ดี ข. เป็นดินที่เนื้อดินค่อนข้างละเอียดนุ่มมือ ค. ปั้นเป็นก้อนหรือคลึงเป็นเส้นยาวได้ ง. มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
	2. สามารถยกตัวอย่างพืชที่สามารถปลูกในดินทรายได้ถูกต้อง	เข้าใจ	21. ดินทรายสามารถเพราะปลูกพืชชนิดใดได้ดี ก. มะกอกน้ำ ข. กล้วย ค. มะม่วง ง. ทองหลาง	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
	3. สามารถบอกความแตกต่าง สี และประเภทของดินทรายได้อย่างถูกต้อง	ความรู้/จำ	22. ข้อไหนคือดินทราย ก. ข. 	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
7. ดินทราย (ต่อ)	3. สามารถบอกความแตกต่าง สี และประเภทของดินทรายได้อย่างถูกต้อง (ต่อ)	ความรู้/จำ	ค. ง.	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
8. ผลกระทบที่ทำให้เกิดปัญหาจากการชะล้างพังทลาย	1. นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดินได้ถูกต้อง	เข้าใจ	23. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาของดินเกิดจากสาเหตุใด ก. เป็นไปโดยธรรมชาติ สาเหตุเกิดจากกระแสน้ำกัดเซาะ กระแสลมพัดพา ทำให้ผิวหน้าดินหลุดลอยไป ข. เป็นไปโดยการกระทำของมนุษย์ ค. การขุดหน้าดินไปขาย รวมทั้งการทิ้งขยะ ง. ถูกทุกข้อ	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
		เข้าใจ	24. สาเหตุของการทำลายหน้าดินที่เกิดจากธรรมชาติ ก. การขุดหน้าดินไปขาย รวมทั้งการทิ้งขยะ	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
8. ผลกระทบที่ทำให้เกิดปัญหาจากการชะล้างพังทลาย (ต่อ)	1. นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดินได้ถูกต้อง (ต่อ)	เข้าใจ (ต่อ)	ข. เกิดจากกระแสน้ำกัดเซาะ ค. การขุดหน้าดินไปขาย ง. การทิ้งขยะ ของเสียต่าง ๆ หรือสารที่ไม่ย่อยสลาย	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
	2. สามารถอธิบายความหมายการพังทลายของดินได้อย่างถูกต้อง	เข้าใจ	25. ข้อใดเป็นการอธิบายความหมายของการพังทลายของดินได้ถูกต้อง ก. เป็นไปโดยธรรมชาติ สาเหตุเกิดจากกระแสน้ำกัดเซาะ กระแสลมพัดพา ทำให้ผิวหน้าดินหลุดลอยไป ข. ความเสื่อมโทรมของสภาพหน้าดิน ค. มีสาเหตุทั้งเกิดจากธรรมชาติและเกิดจากการใช้ดินที่ไม่ถูกต้อง ง. ถูกทุกข้อ	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
	3. สามารถสรุปสาเหตุที่ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขินได้อย่างถูกต้อง	เข้าใจ	26. สาเหตุที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินจากฝนตก คืออะไร		√		แก้ไขข้อคำถามใหม่ให้ตรงกับจุดประสงค์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
8. ผลกระทบที่ทำให้เกิดปัญหาจากการชะล้างพังทลาย (ต่อ)	3. สามารถสรุปสาเหตุที่ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขินได้อย่างถูกต้อง (ต่อ)	เข้าใจ (ต่อ)	ก. การกัดชะด้วยฝนหรือลม ข. การระเบิดภูเขา ค. การทำไร่เลื่อยลอย ง. การทำเหมืองแร่		√		แก้ไขข้อคำถามใหม่ให้ตรงกับจุดประสงค์
9. เรื่องการอนุรักษ์และพัฒนาดิน	1. สามารถอธิบายประโยชน์ของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาดินได้	เข้าใจ	27. ข้อใดคือประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์ดิน ก. เพื่อป้องกันการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดิน ข. เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ค. การรักษาคุณภาพของดิน ง. ถูกทุกข้อ	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
		เข้าใจ	28. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกต้อง ก. การใช้อย่างประหยัด ข. การนำกลับมาใช้ซ้ำอีก	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
9. เรื่องการอนุรักษ์และพัฒนาดิน (ต่อ)	1. สามารถอธิบายประโยชน์ของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาดินได้	เข้าใจ (ต่อ)	ค.การบูรณซ่อมแซม ง.ถูกทุกข้อ	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
	2. สามารถจำแนกการปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียนและการปลูกพืชตามแนวระดับได้อย่างถูกต้อง	การวิเคราะห์	29. จากรูปภาพคือการปลูกพืชแบบใด ก. การปลูกพืชหมุนเวียน ข. การปลูกพืชตามที่ลาดคันดิน ค. การปลูกพืชสลับเป็นแถบ ง. การปลูกพืชตามแนวระดับ	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์
	3. นักเรียนสามารถเสนอการใช้วัสดุธรรมชาติในการคลุมดินการเติมปุ๋ยและการปลูก	การนำไปใช้	30. การปลูกพืชคลุมดินสามารถแก้ไขอะไรได้บ้างจงอธิบาย ก. ช่วยป้องกันการชะล้างของหน้าดิน	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
				+1	0	-1	
9. เรื่องการอนุรักษ์และพัฒนาดิน (ต่อ)	ป่าได้อย่างถูกต้อง	การนำไปใช้ (ต่อ)	ข. ช่วยสงวนดินจากการเซาะกร่อน ค. เพื่อสงวนน้ำไว้ในดิน ง. เพื่อป้องกันกล้าพืชและเมล็ดพืช	√			ข้อคำถามตรงตามจุดประสงค์

ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	คะแนนที่			คะแนนรวม	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3			
1	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	0	0	0	0	0.00	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	0	0	0	0	0.00	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	-1	-1	-1	-3	-1.00	ปรับปรุง
9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	0	1	0	1	0.33	ปรับปรุง
12	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	1	0	2	0.67	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
26	0	0	0	0	0.00	ปรับปรุง

ข้อที่	คะแนนที่			คะแนนรวม	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3			
27	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จำนวน	คะแนนนอกกลุ่มทดลอง	คะแนนกลุ่มทดลอง	
1	15	12	
2	11	8	
3	10	10	
4	14	12	
5	18	11	
6	8	13	
7	9	15	
8	8	10	
9	8	8	
10	10	14	
11	11	16	
12	12	17	
13	12	18	
14	11	20	
15	14	22	
16	15	24	
17	13	25	
18	12	22	
19	12	23	
20	13	13	
%	59	78.25	ร้อยละ
$\overline{X}$	3.51	3.39	คะเนนเฉลี่ย
£X	236	313	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	43.09	57.15	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อสอบรายข้อ						ปรนัยจำนวนข้อ
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	ประเมินค่า	การนำไปใช้	
1. การเกิดดินและสมบัติของดิน	1. นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการเกิดดินและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดดิน		2					2
	2. นักเรียนสามารถอธิบายการสลายตัวของหิน		1					1
	3. นักเรียนสามารถบอกถึงกระบวนการสลายตัวของหินและแร่ธาตุ	1						1
	4. นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบโครงสร้างของดินได้อย่างถูกต้อง	1						1
2. การจำแนกดิน	1. นักเรียนสามารถอธิบายส่วนประกอยชั้นของดินได้ถูกต้อง		2					2
	2. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของดินได้ถูกต้อง	1						1

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อสอบรายข้อ						ปรนัยจำนวนข้อ
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	ประเมินค่า	การนำไปใช้	
3. สมบัติทางกายภาพของดิน	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของสมบัติทางกายภาพของดินได้อย่างถูกต้อง		2					2
	2. สามารถอธิบายสมบัติทากายภาพของดินได้ถูกต้อง		1					1
4. สีของดินและลักษณะต่าง ๆ ของเนื้อดิน	1. สามารถยกตัวอย่างวัตถุต้นกำเนิดสีของดินแต่ละชนิดได้ถูกต้อง		2					2
	2. นักเรียนสามารถบอกสีของดินได้อย่างถูกต้อง	1						1
5. ดินร่วน	1. สามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพของดินร่วนได้ถูกต้อง		1					1
	2. สามารถยกตัวอย่างพืชที่สามารถปลูกในดินร่วนได้ถูกต้อง		1					1

ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อสอบรายข้อ						ปรนัยจำนวนข้อ
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	ประเมินค่า	การนำไปใช้	
5. ดินร่วน (ต่อ)	3. สามรถบอกความแตกต่าง สีและประเภทของดินร่วนได้อย่างถูกต้อง	1						1
6. ดินเหนียว	1. สามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพของดินเหนียวได้อย่างถูกต้อง		1					1
	2. สามารถบอกประโยชน์ของดินเหนียวได้ถูกต้อง	1						1

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 13 การเกิดดินและดินในท้องถิ่นของเรา จำนวน 30 ข้อ

จงกา ✕ ทับตัวอักษร ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการลงในกระดาษคำตอบ

1. ดินเกิดจากสิ่งใด
   ก. เปลือกโลก
   ข. ลาวา
   ค. แมกมา
   ง. หินและแร่ธาตุ

2. ปัจจัยใดที่มีผลต่อการกำเนิดดิน
   ก. สภาพอากาศ
   ข. สภาพภูมิประเทศ
   ค. สิ่งมีชีวิตในดิน
   ง. ถูกทุกข้อ

3. อินทรียวัตถุเกิดจากการสลายตัวของสิ่งใด
   ก. หินและแร่
   ข. ซากพืชซากสัตว์
   ค. วัตถุต้นกำเนิดดิน
   ง. หินแข็งใต้เปลือกโลก

4. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับการสลายตัวของหินแลพแร่ธาตุ
   ก. เกิดการอ่อนตัวลง
   ข. สลายตัวเป็นชิ้นเล็กน้อย
   ค. ทับถมรวมตัวกันเป็นวัตถุต้นกำเนิด
   ง. ถูกทุกข้อ

5. ชั้นของดินสามารถแบ่งออกเป็นอย่างไรบ้าง

ก. แบ่งตามชั้นของดิน

ข. ดินชั้นบน ดินชั้นล่าง

ค. แบ่งตามลักษณะของดิน

ง. ถูกทุกข้อ

6. ชั้นของดินสามารถแบ่งออกได้เป็นกี่ชั้น

ก. ดินเหนียว

ข. ดินร่วน

ค. ดินทราย

ง. ดินดาน

7. ถ้าต้องการเลือกดินมาใช้ในงานปั้น ควรพิจารณา ที่สมบัติในด้านใดของดิน

ก. เนื้อดิน

ข. การอุ้มน้ำ

ค. การจับตัว

ง. ความละเอียดของเนื้อดิน

8. ถ้าต้องการเลือกดินมาใช้ในงานปั้น ควรพิจารณา ที่สมบัติในด้านใดของดิน

ก. เนื้อดิน

ข. การอุ้มน้ำ

ค. การจับตัว

ง. ความละเอียดของเนื้อดิน

9. ข้อใดอธิบายความหมายของสมบัติทางกายภาพของดินได้ถูกต้อง

ก. เป็นลักษณะที่เกี่ยวข้องกับสถานะและการเคลื่อนย้ายของสาร

ข. เป็นลักษณะภายในของดินที่มองไม่เห็น

ค. ลักษณะต่าง ๆ ของดินซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

ง. ถูกทุกข้อ

10. ข้อใดไม่ใช่สมบัติทางกายภาพในดิน

ก. สี

ข. เนื้อดิน

ค. กลิ่นของดิน

ง. กลิ่นของดิน

11. ความหมายในการกักเก็บน้ำของดิน

ก. น้ำซึมผ่านได้ง่าย

ข. ดินที่สามารถอุ้มน้ำได้ดี

ค. น้ำและอากาศผ่านได้ดี

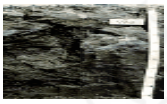
ง. เป็นดินที่ประกอบด้วยทรายและโคลนตม

12. ดินชนิดใดมีน้ำแช่ขังเป็นเวลานาน

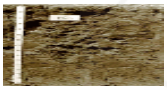
ก.

ข.

ค.



ง.



13. ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงจะมีลักษณะสีเป็นอย่างไร

ก. ดินสีเหลืองหรือแดง

ข. ดินสีขาวหรือสีเทาอ่อน

ค. ดินสีดำหรือน้ำตาลเข้ม

ง. ดินสีเทาหรือสีน้ำเงิน

14. ข้อใดเป็นสมบัติทางกายภาพของดินร่วน

ก. มีสีดำและมีอินทรีวัตถุผสมอยู่มาก

ข. เม็ดละเอียดจับกันเป็นก้อนแข็ง

ค. เนื้อหยาบร่วนไม่จับกันเป็นก้อน

ง. เป็นดินที่มีทรายเป็นส่วนใหญ่ ไม่จับกันเป็นก้อน

15. ดินร่วนสามารถเพราะปลูกพืชชนิดใดได้ดี

ก. มะนาว

ข. กล้วยน้ำหว้า

ค. ส้มโอ

ง. แตงกวา

16. ลักษณะสีของดินร่วนเป็นอย่างไร

ก. สีขาวเทาหรือสีอ่อน

ข. สีเหลืองปนแดง

ค. ดินสีเทาหรือน้ำเงิน

ง. ดินสีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม

17. ข้อใดเป็นลักษณะทางกายภาพของดินเหนียว

ก. เป็นดินที่เนื้อดินค่อนข้างละเอียดนุ่มมือ

ข. เป็นดินที่มีเนื้อละเอียด ในสภาพดินแห้งจะแตกออกเป็นก้อนแข็ง

ค. เป็นดินที่มีการระบายน้ำและอากาศดีมาก

ง. ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ

18. ดินชนิดใดนำมาปั้นเป็นสิ่งของต่าง ๆ ได้ดี

ก. ดินร่วน

ข. ดินเหนียว

ค. ดินทราย

ง. ดินดาน

19. ลักษณะสีของดินเหนียวเป็นอย่างไร

ก. สีแดงปนเหลือง

ข. สีขาวหรือสีเทาอ่อน

ค. สีเทาหรือสีน้ำเงิน

ง. สีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม

20. ข้อใดเป็นลักษณะทางกายภาพของดินทราย

ก. เป็นดินที่มีการระบายน้ำได้ดี

ข. เป็นดินที่เนื้อดินค่อนข้างละเอียดนุ่มมือ

ค. ปั้นเป็นก้อนหรือคลึงเป็นเส้นยาวได้

ง. มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ

21. ดินทรายสามารถเพราะปลูกพืชชนิดใดได้ดี

ก. มะกอกน้ำ

ข. กล้วย

ค. มะม่วง

ง. ทองหลาง

22. .ข้อใดคือดินทราย

ก.

ข.

ค.

ง.

23. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาของดินเกิดจากสาเหตุใด

ก. เป็นไปโดยธรรมชาติ สาเหตุเกิดจากกระแสน้ำกัดเซาะ กระแสลมพัดพา ทำให้ผิวหน้าดินหลุดลอยไป

ข. เป็นไปโดยการกระทำของมนุษย์

ค. การขุดหน้าดินไปขาย รวมทั้งการทิ้งขยะ

ง. ถูกทุกข้อ

24. สาเหตุของการทำลายหน้าดินที่เกิดจากธรรมชาติ

ก. การขุดหน้าดินไปขาย รวมทั้งการทิ้งขยะ

ข. เกิดจากกระแสน้ำกัดเซาะ

ค. การขุดหน้าดินไปขาย

ง. การทิ้งขยะ ของเสียต่าง ๆ หรือสารที่ไม่ย่อยสลาย

25. ข้อใดเป็นการอธิบายความหมาย ของการพังทลายของดินได้ถูกต้อง

ก. เป็นไปโดยธรรมชาติ สาเหตุเกิดจากกระแสน้ำกัดเซาะ กระแสลมพัดพา ทำให้ผิวหน้าดินหลุดลอยไป

ข. เป็นไปโดยการกระทำของมนุษย์

ค. มีสาเหตุทั้งเกิดจากธรรมชาติและเกิดจากการใช้ดินที่ไม่ถูกต้อง

ง. ถูกทุกข้อ

26. สาเหตุที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินจากฝนตก คืออะไร

ก. การกัดชะด้วยฝนหรือลม

ข. การระเบิดภูเขา

ค. การทำไร่เลื่อยลอย

ง. การทำเหมืองแร่

27. ข้อใดคือประโยชน์ที่ได้รับจากการอนุรักษ์ดิน

ก. เพื่อป้องกันการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดิน

ข. เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

ค. การรักษาคุณภาพของดิน

ง. ถูกทุกข้อ

28. ข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกต้อง

ก. การใช้อย่างประหยัด

ข. การนำกลับมาใช้ซ้ำอีก

ค. การบูรณซ่อมแซม

ง. ถูกทุกข้อ

29. จากรูปภาพคือการปลูกพืชแบบใด

ก. การปลูกพืชหมุนเวียน

ข. การปลูกพืชตามที่ลาดคันดิน

ค. การปลูกพืชสลับเป็นแถบ

ง. การปลูกพืชตามแนวระดับ

30. การปลูกพืชคลุมดินสามารถแก้ไขอะไรได้บ้าง จงอธิบาย

ก. ช่วยป้องกันการชะล้างของหน้าดิน

ข. ช่วยสงวนดินจากการเซาะกร่อน

ค. เพื่อสงวนน้ำไว้ในดิน

ง. เพื่อป้องกันกล้าพืชและเมล็ดพืช

ภาคผนวก ง

ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จำนวน	คะแนนนอกกลุ่มทดลอง	คะแนนกลุ่มทดลอง	
1	15	12	
2	11	8	
3	10	10	
4	14	12	
5	18	11	
6	8	13	
7	9	15	
8	8	10	
9	8	8	
10	10	14	
11	11	16	
12	12	17	
13	12	18	
14	11	20	
15	14	22	
16	15	24	
17	13	25	
18	12	22	
19	12	23	
20	13	13	
%	59	78.25	ร้อยละ
$\bar{X}$	11.8	15.65	คะเนนเฉลี่ย
£X	236	313	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	43.09	57.15	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นายนฤพล ธุระทำ
วัน เดือน ปีเกิด	2 กรกฎาคม 2522
สถานที่เกิด	อำเภอเพ็ญ จังหวัดอุดรธานี
ประวัติการศึกษา	เทคโนโลยีอุตสาหกรรมการผลิต วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยสกลนคร ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดนวลจันทร์ กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	ครูผู้ช่วย