

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E
ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

THE DEVELOPMENT OF ANALYTICAL THINKING SKILLS
THROUGH THE INQUIRY METHOD 7E LEARNING AND 5W1H
TEACHING METHODS FOR PRATHOMSUKSA 3 STUDENTS

สุรรัตน์ พะจุกไทย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอน
แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สุรรัตน์ พะจุกไทย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E
ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
The Development of Analytical Thinking Skills through the Inquiry
Method 7E Learning and 5W1H Teaching Methods for Prathomsuksa 3
Students

ชื่อ - นามสกุล

นางสาวสุรียรัตน์ พะจูไทย

สาขาวิชา

การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์สรสริน เจิมไชสง, ค.ศ.

ปีการศึกษา

2558

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.)


..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพร แพรวงพนิต, ศษ.ด.)

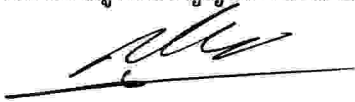

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีณีย์ ว่องไว, วท.ค.)


..... กรรมการ

(อาจารย์สรสริน เจิมไชสง, ค.ศ.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


..... คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.)

วันที่ 13 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ชื่อ – นามสกุล	นางสาวสุรรัตน์ พะจุไทย
สาขาวิชา	การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สริน เจิมไชสง, ค.ศ.
ปีการศึกษา	2558

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง รายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม รายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบัวมล (เจริญราษฎร์อุทิศ) สำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องละ 35 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H 2) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ 3) แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และ 4) แบบประเมินความสอดคล้องแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H รายวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบ

ปกติ รายวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ทักษะการคิดวิเคราะห์ วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H



Thesis Title	The Development of Analytical Thinking Skills through the Inquiry Method 7E Learning and 5W1H Teaching Methods for Prathomsuksa 3 Students
Name – Surname	Miss Sureerat Pajuthai
Program	Research and Curriculum Development
Thesis Advisor	Ms. Rossarin Jermtaisong, Ph.D.
Academic Year	2015

ABSTRACT

The research aimed to 1) compare the analytical thinking skills of Prathomsuksa 3 students in a sample group before and after using Inquiry Method 7E Learning and 5W1H Teaching Methods, 2) compare the analytical thinking skills of Prathomsuksa 3 students in a control group before and after using conventional methods and, 3) compare the analytical thinking skills of Prathomsuksa 3 students in a sample group and a control group before and after using Inquiry Method 7E Learning combined with 5W1H Teaching Methods and conventional instruction approaches, respectively.

The sample group selected by group random sampling was Prathomsuksa 3 (Grade 3) students studying in Semester 2, Academic Year 2015 at Ban Bua Mon School (Jaruenraj U-tit), Bangkhen District Office, Bangkok. The samples consisted of 35 students from two classrooms. Research instruments were 1) instructional plans based on Inquiry Method 7E Learning and 5W1H Teaching Methods, 2) a test on analytical thinking skills, 3) an evaluation on concordance of instructional plans with Inquiry Methods 7E Learning combined with 5W1H teaching methods, and 4) an evaluation on concordance of evaluation on analytical thinking skills using Inquiry Method 7E Learning combined with 5W1H Teaching Methods.

The results of the study indicated that: 1) after learning, the students in the sample group had statistically higher analytical thinking skills than before at a significance level of 0.05, 2) after learning, the students in the control group had statistically higher analytical thinking skills than before at a significance level of 0.05, and 3) the students in the sample group had statistically higher analytical thinking skills than the students in the control group at a significance level of 0.05.

Keywords: analytical thinking skills, inquiry method 7E learning, 5W1H teaching methods

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณา และความอนุเคราะห์ของ ดร.รสริน เจิมไธสง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบ ขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร แพร้วพนิต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัณย์ ว่องไว ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการสอบ และ ดร.รสริน เจิมไธสง ที่ได้ให้ความกรุณาชี้แนะข้อบกพร่องต่างๆ ของงานวิจัย รวมทั้งสละเวลาในการเป็นกรรมการสอบครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่สนับสนุนทุนการศึกษาให้ได้ศึกษาในระดับปริญญาโท และขอขอบคุณเพื่อนร่วมชั้นเรียนนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจ และ หากการวิจัยในครั้งนี้ขาดตกบกพร่อง หรือไม่สมบูรณ์ประการใด ผู้วิจัยขอกราบขออภัยมา ณ โอกาสนี้

สุวีรัตน์ พะจุไทย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(5)
กิตติกรรมประกาศ.....	(6)
สารบัญ.....	(7)
สารบัญตาราง.....	(9)
สารบัญภาพ.....	(10)
บทที่ 1 บทนำ.....	11
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	11
1.2 คำถามการวิจัย.....	13
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	13
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	14
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	14
1.6 คำจำกัดความในการวิจัย.....	15
1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	16
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	16
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	18
2.2 การคิดวิเคราะห์.....	24
2.3 วิธีการสอนแบบสืบสอบ.....	40
2.4 เทคนิคการใช้คำถาม.....	54
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	66
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	70
3.1 แบบแผนการวิจัย.....	70
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	71
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	71
3.4 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ.....	72

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	75
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
บทที่ 5 สรุปผล การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	82
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	83
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	84
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	87
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	96
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	97
ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	99
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	105
ภาคผนวก ง ผลการประเมินความสอดคล้อง และผลการวิเคราะห์.....	115
ประวัติผู้เขียน.....	131

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก.....	22
ตารางที่ 2.2 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E.....	51
ตารางที่ 4.1 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H.....	79
ตารางที่ 4.2 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ.....	80
ตารางที่ 4.3 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธี การสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และกลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ.....	81



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	16
ภาพที่ 2.1 การเรียนการสอนแบบสืบสอบ 7E.....	49
ภาพที่ 2.2 ความสำคัญของการใช้คำถาม.....	55
ภาพที่ 3.1 แบบแผนการวิจัย.....	70



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (กรมวิชาการ, 2553, น. 12) และกล่าวถึงการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาดำเนินการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา และให้มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2547, น. 13-14) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนคิดเป็นตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติเพื่อตอบสนองกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 5) รวมทั้งมุ่งให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดเกณฑ์สำหรับการสำเร็จการศึกษาโดยผู้เรียนต้องมีผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน และคุณลักษณะประสงค์ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินที่สถานศึกษากำหนด (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2557, น. 1) ทั้งนี้ สำนักทดสอบทางการศึกษาได้วัดความสามารถพื้นฐานสำคัญ 3 ด้าน คือ ด้านภาษา ด้านคำนวณ และด้านเหตุผล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นความสามารถที่ตกผลึกจากการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเป็นความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับสูงขึ้น และยังสะท้อนไปสู่การยกระดับผลการ

ประเมินระดับชาติ (O-NET) และนานาชาติ (PISA) ผลการประเมินที่ได้จะเป็นข้อมูลสำคัญที่สะท้อนคุณภาพการดำเนินงานการจัดการศึกษาของสถานศึกษา (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2557, น. 2)

จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา ปี 2553 พบว่า ผลการประเมินมาตรฐาน ด้านการคิดในภาพรวม ยังไม่ได้มาตรฐาน โดยมีโรงเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินเพียงร้อยละ 11.1% ซึ่งต่ำที่สุดในบรรดามาตรฐานการศึกษาทั้งหมด และร้อยละของสถานศึกษาของรัฐบาลที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีเพียง 10.3 และสถานศึกษาเอกชนมีเพียงร้อยละ 27.3 สอดคล้องกับผลการประเมินสถานศึกษา จำนวน 7,273 โรงเรียน พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิสัยทัศน์ คิดสังเคราะห์ คิดได้ตรงประเด็น คิดสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีวิจารณญาณ ร้อยละ 18.12 (สิริกาญจน์ ธนวุฒิปิพนิต, 2553, บทนำ) และรายงานผลการวิจัยติดตามผลของการปฏิรูปการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (นงลักษณ์ วิรัชชัยและคณะ, 2547) พบว่า ในระดับบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการทักษะการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับไม่น่าพอใจ และเมื่อพิจารณาระดับโรงเรียน พบว่า โรงเรียนมากกว่า ร้อยละ 90 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการทักษะการคิดของผู้เรียนอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดวิเคราะห์ นอกจากนี้ผล สอดคล้องกับการวิจัยของสิทธิพล อาจอินทร์ (2554, น. 2) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ทักษะการคิด ทักษะการค้นคว้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ และเมื่อพิจารณาระดับโรงเรียน พบว่า โรงเรียนมากกว่าร้อยละ 90 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ทักษะการคิด ทักษะการค้นคว้าของผู้เรียนอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะการคิดวิเคราะห์ ส่วนการประเมินด้านคุณภาพการศึกษา (NT) ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร พบว่า ผลการทดสอบการวัดความสามารถพื้นฐานสำคัญ 3 ด้าน คือ ด้านภาษา ด้านคำนวณ และด้านเหตุผล มีนักเรียนร้อยละ 40 ที่มีผลการทดสอบผ่านเกณฑ์การวัดประเมินผล ระดับ 2 ขึ้นไป และจากผลการทดสอบด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในการจบการศึกษาในแต่ละระดับชั้นยังพบว่านักเรียนร้อยละ 70 อยู่ในเกณฑ์ระดับผ่าน และนักเรียนร้อยละ 30 อยู่ในเกณฑ์ดีขึ้นไป (รายงานประจำปีของสถานศึกษา, 2557)

จะเห็นได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งปัญหาด้านการคิดวิเคราะห์เป็นปัญหาของเด็กไทยที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน ซึ่งวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E เป็นวิธีการสอนหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ได้ เนื่องจากเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้รู้จักกระบวนการแสวงหาความรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง อาศัยวิธีการแก้ปัญหา นอกจากนี้การใช้คำถามจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการ

พัฒนาทางความคิด จะทำให้ผู้เรียนมีแง่มุมความคิดที่แปลกใหม่นำไปสู่ความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และช่วยให้เรียงความชัดเจนในแต่ละเรื่องที่กำลังคิดได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ ช่วยพัฒนากระบวนการคิด การตีความ การไตร่ตรอง การถ่ายทอดความคิดและความเข้าใจ โดยลักษณะของคำถามจะเป็นคำถามเกี่ยวกับความเข้าใจ การถามให้อธิบาย การถามให้วิเคราะห์ การถามให้คิดเชิงเหตุผล การถามเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด และการถามเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถช่วยให้มีการพัฒนาทักษะการคิดได้เป็นอย่างดี โดยเทคนิคการใช้คำถาม 5W1H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) How (อย่างไร) ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H เพื่อที่จะทักษะการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 การสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ หรือไม่อย่างไร

1.2.2 การสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ หรือไม่อย่างไร

1.2.3 การสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ หรือไม่อย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง รายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

1.3.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม รายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

1.3.3 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สูงกว่าก่อนเรียน

1.4.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

1.4.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบัวมด (เจริญราษฎร์อุทิศ) สำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบัวมด (เจริญราษฎร์อุทิศ) สำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 70 คน เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

1.5.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้เนื้อหาหน่วยที่ 6 เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา โดยมีเนื้อหาสาระดังนี้

แผนที่ 1 เรื่อง การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

แผนที่ 2 เรื่อง สถานะของน้ำและรูปร่างของน้ำ

แผนที่ 3 เรื่อง แหล่งน้ำและประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น

แผนที่ 4 เรื่อง น้ำเค็ม น้ำจืดและน้ำดี น้ำเสีย

แผนที่ 5 เรื่อง คุณภาพของน้ำในท้องถิ่น

แผนที่ 6 เรื่อง การใช้น้ำในชีวิตประจำวัน

แผนที่ 7 เรื่อง การประหยัดน้ำและอนุรักษ์แหล่งน้ำในชุมชน

1.5.3 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการสอน แบ่งออกเป็น 2 วิธี ดังนี้ 1) วิธีสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และ 2) วิธีสอนแบบปกติ

1.5.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.5.4 ขอบเขตด้านระยะเวลาที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 7 ชั่วโมง

1.6 คำจำกัดความในการวิจัย

1.6.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดที่ต้องใช้คำตอบแยกแยะ รวบรวม เปรียบเทียบ และจำแนกข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์หรือองค์ประกอบของข้อมูลนั้น พร้อมกับเชื่อมโยงให้เกิดความถูกต้องชัดเจน เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

1.6.2 วิธีสอนแบบสืบสอบ 7E หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ค้นพบความจริงด้วยตนเอง อาศัยวิธีการแก้ปัญหา 7 ขั้นตอน ดังนี้คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นอธิบาย ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมินผล และขั้นการนำความรู้ไปใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

1.6.3 เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H หมายถึง การใช้คำถามที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้การคิด โดยลักษณะของคำถามจะเป็นคำถามที่ถามเพื่อให้เกิดความเข้าใจ การอธิบาย การคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงเหตุผล การเกิดความคิดรวบยอด และการเกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยมีคำถามว่า อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม ใคร อย่างไร

1.6.4 วิธีสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ค้นพบความจริงด้วยตนเอง อาศัยวิธีการแก้ปัญหา 7 ขั้นตอน ดังนี้คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นอธิบาย ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมินผล ขั้นการนำความรู้ไปใช้ โดยใช้คำถาม 5W1H ได้แก่ อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม ใคร อย่างไร เข้าแทรกในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

1.6.5 วิธีสอนแบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนตามคู่มือครู สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านบัวมด (เจริญราษฎร์อุทิศ) สำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร เวลา 7 ชั่วโมง

1.6.6 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หมายถึง นักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

1.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้เขียนกรอบแนวคิดในการวิจัยตามที่ได้ทำการศึกษา ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.8.1 ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับใช้ในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

1.8.2 ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับใช้ในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นอื่นๆ

1.8.3 ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับใช้ในการพัฒนาทักษะการคิดแบบอื่น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 2.1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2.2 การคิดวิเคราะห์
 - 2.2.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 2.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์
 - 2.2.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
 - 2.2.4 ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์
 - 2.2.5 การสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์
 - 2.2.6 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
 - 2.2.7 การวัดและการประเมินการคิดวิเคราะห์
- 2.3 วิธีการสอนแบบสืบสอบ
 - 2.3.1 ความหมายของวิธีการสอนแบบสืบสอบ
 - 2.3.2 องค์ประกอบของการสืบสอบ
 - 2.3.3 ขั้นตอนการสืบสอบ
 - 2.3.4 ประเภทของการสอนแบบสืบสอบ
 - 2.3.5 กระบวนการสืบสอบ
 - 2.3.6 ข้อดีของวิธีการสอนแบบสืบสอบ
 - 2.3.7 การสอนแบบสืบสอบ 7E
 - 2.3.8 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E
- 2.4 เทคนิคการตั้งคำถาม
 - 2.4.1 ความสำคัญของการตั้งคำถาม

- 2.4.2 ลักษณะของคำถาม
- 2.4.3 เทคนิคการใช้คำถาม
- 2.4.4 ระดับของการตั้งคำถาม
- 2.4.5 การใช้คำถามพัฒนาการคิดวิเคราะห์
- 2.4.6 เทคนิคการคิดวิเคราะห์ 5WIH
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.5.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพ การ

ถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการ และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสารแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์ การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติ และปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา ถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจา

ต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองสังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้าน การเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศและโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยามีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้าแรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสาร และพลังงานผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศภูมิประเทศและสัณฐานของโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 คาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะกาแล็กซี และเอกภพการ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยรายละเอียด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 54-56) ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศภูมิประเทศและสัณฐานของโลก	1. สำรวจและอธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่นและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- น้ำพบได้ทั้งที่เป็นของเหลวของแข็งและแก๊สน้ำละลายสารบางอย่างได้ น้ำเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุและรักษาระดับในแนวราบ - คุณภาพของน้ำพิจารณาจากสีกลิ่นความโปร่งใสของน้ำ - น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อชีวิตทั้งใน

ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (ต่อ)

สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	2. สืบค้นข้อมูลและอภิปราย ส่วนประกอบของอากาศ และความสำคัญของอากาศ	การบริโภคอุปโภคจึงต้องใช้ อย่างประหยัด - อากาศประกอบด้วยแก๊ส ไนโตรเจนแก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สอื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำและฝุ่นละออง - อากาศมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ต้องใช้อากาศในการหายใจ และอากาศยังมีประโยชน์ในด้านอื่นๆอีกมากมาย - อากาศจะเคลื่อนจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่า โดยอากาศที่เคลื่อนที่ในแนวราบทำให้เกิดลม
	3. ทดลองอธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิ	

จากตารางที่ 2.1 เห็นได้ว่า สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกมาตรฐาน ว 6.1 มีการกำหนดตัวชี้วัด 3 ตัว ตัวชี้วัดข้อที่ 1 สืบค้นและอธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่นและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และสาระการเรียนรู้แกนกลางกำหนดไว้ 3 ตัว

2.2 การคิดวิเคราะห์

2.2.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ความหมายของการคิดวิเคราะห์ ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของการคิดวิเคราะห์ในหลายความหมาย คือ

Bloom (1956) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดที่ดี เน้นการตีความของข้อมูลไปยังส่วนประกอบ และค้นหาความสัมพันธ์และแนวทางที่ใช้ในการจัดการการคิดวิเคราะห์

Bloom and others (1956, pp. 6-9 อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2552, น. 10) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีสาระความสำคัญอะไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

Clark (1970, pp. 11-13) ได้อธิบายถึงการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการแยกส่วนต่างๆ และสร้างความสัมพันธ์กับส่วนนั้นๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร การคิดวิเคราะห์สามารถแบ่งได้ 3 ส่วนคือ

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การสรุป และการแยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย
2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล
3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การวิเคราะห์ได้ว่าผู้เขียนต้องการสื่อสารถึงสิ่งใด

Good (1973, p. 680 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 47) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดอย่างรอบคอบตรงตามหลักฐานอ้างอิงและการประเมิน เพื่อเป็นไปตามข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

Bank (1985, pp. 137-138) กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนต่างๆ ของข้อมูล และเป็นการสร้างความสัมพันธ์ในแต่ละส่วนของข้อมูล”

Michaelis (1992, pp. 169-170) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการแยกส่วนต่างๆ ด้านองค์ประกอบ หลักการ และความสัมพันธ์ โดยผ่านสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นแผนที่ เทป หรือวัสดุอื่นๆ

Marzano (2001, pp. 30-37 อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2552, น. 10) กล่าวว่า การวิเคราะห์ (Analysis) ตามแนวคิดใหม่นี้เป็นส่วนของการใช้เหตุผล และการความละเอียดถี่ถ้วนในการจำแนกแยกแยะสิ่งต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยส่วนย่อยๆ 5 ประการ คือ 1) การจำแนก 2) การจัดหมวดหมู่ 3) การวิเคราะห์ข้อเหตุผล 4) การประยุกต์ใช้ และ 5) การทำนาย

James W. Potter (2005, p. 52) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์หว่าเป็นการกลั่นกรองข้อมูล ข่าวสารเพื่อชี้ให้เห็นส่วนต่างๆ โครงสร้าง และแหล่งข้อเท็จจริง

พจนานุกรม พ.ศ. 2530 ฉบับเฉลิมพระเกียรติ (2530, น. 492 อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2552, น. 10) ระบุไว้ว่า คิด หมายถึง นึกคำริ ระลึก ตรึกตรอง ส่วนคำว่า วิเคราะห์ หมายถึง ดู สังเกต ใคร่ครวญ อย่างละเอียดรอบคอบในเรื่องราวต่างๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาส่วนดี ส่วนบกพร่อง จุดเด่น จุดด้อยของเรื่องนั้นๆ แล้วเสนอแนะสิ่งที่ดี ที่เหมาะสมอย่างยุติธรรม

อรพรรณ พรสีมา (2543, น. 24) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดระดับ กลาง ซึ่งจะต้องมีการพัฒนาจากทักษะการคิดพื้นฐาน มีการพัฒนาแง่มุมของข้อมูลโดยรอบด้าน เพื่อ หาความสัมพันธ์และเหตุผลของส่วนต่างๆ

ทิสนา แคมมณี และคณะ (2545, น. 401 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 47) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดที่ต้องใช้คำตอบแยกแยะข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ แยกแยะนั้น หรืออีกนัยหนึ่งคือ การศึกษาในขั้นที่ผู้เรียนจับได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ เหตุผล หรือ แรงจูงใจ ที่อยู่เบื้องหลังเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง

ศุวิทย์ มูลคำ (2550 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 47) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ คือ การจำแนก แยกแยะส่วนประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิง เหตุผลระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้น เพื่อสืบค้นหาสิ่งสำคัญและความเป็นจริงของสิ่งที่กำหนดให้

เครือวัลย์ กาญจนคูหา (2548, น. 25 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 47) ให้ความสำคัญ การคิดวิเคราะห์หว่า หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแจกแจง แยกแยะ มองเห็น มองออก จากการอ่านเรื่องราว เหตุการณ์ หรืองานเขียนต่างๆ เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่าง องค์ประกอบของเนื้อความ เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงหรือสิ่งที่สำคัญของเรื่องราวต่างๆ โดยอาศัยการ ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง หาเหตุผลประกอบอย่างรอบคอบก่อนที่จะตัดสินใจ

กัญญา สิทธิศุกเศรษฐ์ (2548, น. 30 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 47) ให้ความสำคัญ การคิดวิเคราะห์ หมายถึง เป็นการแยกแยะ หรือรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ และสามารถ สืบค้นข้อเท็จจริงในการเปรียบเทียบเห็นความสัมพันธ์และให้เหตุผลได้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น. 2 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 47) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ คือ การจำแนกแยกแยะ องค์ประกอบออกเป็นส่วนๆ เพื่อตรวจสอบว่าทำไมสิ่งใด อะไรเป็นองค์ประกอบ เกิดขึ้นมาได้อย่างไร และเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

จากความหมายการคิดวิเคราะห์สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ คือ การคิดที่ต้องใช้คำตอบ แยกแยะ รวบรวม เปรียบเทียบ และจำแนกข้อมูล เพื่อหาองค์ประกอบของข้อมูลเหล่านั้นพร้อมกับ

เชื่อมโยงให้เกิดความชัดเจนและถูกต้อง และเพื่อค้นหาว่า ทำมาจากอะไร มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร และนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

การคิดเป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ ซึ่งมีศักยภาพสูง เป็นส่วนที่ทำให้มนุษย์แตกต่างจากสัตว์โลกอื่นๆ ตั้งแต่อดีตนั้นมนุษย์ในแต่ละยุคแต่ละสมัยต่างก็ได้พยายามคิดค้นหาคำอธิบายเกี่ยวกับการคิด ซึ่งมักแฝงอยู่ในเรื่องของการเรียนรู้ การศึกษาแนวคิดในอดีตนอกจากจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สามารถช่วยให้เกิดความเข้าใจในแนวคิดใหม่ๆ แล้ว ยังเป็นการทบทวนภูมิปัญญาของนักคิดในอดีต ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่สำคัญ ดังนี้ (สิริกาญจน์ ธนวุฒิพรพินิต, 2553, น. 28)

Bloom (1961, pp. 6, 9, 201, 207 อ้างถึงใน ทิศนา เขมมณี และคณะ, 2544, น. 11-13 อ้างถึงใน สิริกาญจน์ ธนวุฒิพรพินิต, 2553, น. 28) ได้จำแนกดังนี้ การจะให้นักเรียนมีการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับชั้น ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้ เช่น จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ เป็นเรื่องของข้อมูลเศรษฐกิจเสนอในรูปแบบกราฟ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในข้อมูลดังกล่าวอาจต้องผสานข้อมูลความรู้ในลักษณะต่างๆ เช่น การจัดจำพวก การแปล การตีความหมาย การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อย และความสัมพันธ์ เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ผู้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายการศึกษาของ Bloom โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์จะส่งผลให้ผู้เรียนนำไปปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ เพราะเป็นการพัฒนาในขั้นการมีเหตุผล และเป็นการเรียนรู้ที่คงทนของแต่ละบุคคลแม้จะจำรายละเอียดของความรู้ไม่ได้ นักเรียนจึงเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ และภายใต้สภาวะใดที่จะต้องนำการวิเคราะห์มาใช้ในการประเมินผลเป็นระยะจะนำไปสู่การปรับปรุงของทั้ง 3 กระบวนการ คือ กระบวนการสร้างหลักสูตร การสอน การเรียนรู้ เพื่อพยายามหาวิธีการลดผลกระทบเชิงลบเพิ่มวิธีการบรรลุมัตถุประสงค์การศึกษาอย่างมีคุณค่า (Bloom, 1971, pp. 38, 40, 118, 178)

Bloom (1971, Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning ; Arcaro, 1995, pp. 39-40, 61-67 อ้างถึงใน สิริกาญจน์ ธนวุฒิพรพินิต, 2553, น. 28-29) ได้มีการจัดลำดับด้านการคิดออกเป็น 6 ระดับ โดยเริ่มจาก 1) ความรู้พื้นฐานดั้งเดิมเกี่ยวกับเรื่องนั้น 2) ความเข้าใจข้อเท็จจริงในเรื่องนั้น 3) การนำข้อเท็จจริงนั้นไปแก้ปัญหาหรือนำไปใช้ในเรื่องอื่น 4) การวิเคราะห์ทดสอบข้อเท็จจริงในความสัมพันธ์หรือสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 5) การสังเคราะห์สิ่งใหม่หรือการสร้างความคิดใหม่ที่อยู่บนพื้นฐานของความเข้าใจในข้อเท็จจริง และ 6) การประเมินคุณค่า

ของข้อมูล ความคิดจึงเป็นเรื่องที่ดีถ้านักเรียนมีความคาดหวังสูงกว่าคาดหวังต่ำและนำไปปฏิบัติให้เป็นจริง ผู้เรียนทุกคนสามารถมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์ ภารกิจ เป้าหมาย การตัดสินใจและการแก้ปัญหาาร่วมกัน เพราะในแต่ละระดับเมื่อผู้เรียนเกิดความคล่องตัวจะเกิดการตื่นตัวขึ้นสู่ระดับที่สูงขึ้น ผู้เรียนจะมีความเชี่ยวชาญเพิ่มขึ้น และสามารถคิดในระดับสูงได้ในที่สุด (Nowicki & Meehan, 1996, p. 16)

การคิดวิเคราะห์ด้านการคิดของ Bloom เป็นทักษะการคิดระดับพื้นฐานของผู้เรียนสู่การคิดในระดับสูง เพราะนักเรียนจะเข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ อย่างชัดเจนผ่านกระบวนการวิเคราะห์หน่วยย่อย การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการ โดยนักเรียนสามารถวิเคราะห์ประเด็นต่างๆ จากส่วนย่อยสู่ส่วนใหญ่ และเชื่อกว่าความสัมพันธ์ของประเด็นต่างๆ เข้าด้วยกันจนสามารถสรุปอย่างเป็นหลักการ โดยมีเหตุผลรองรับผู้วิจัย จึงศึกษาวิเคราะห์ทฤษฎีการคิดของ Bloom ในขั้นการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ สามารถสรุปได้ว่า การจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับชั้น ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้ เช่น จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในข้อมูลดังกล่าวอาจต้องผสมผสานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่างๆ ทฤษฎีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มนุษย์ เริ่มการคิดวิเคราะห์ด้านความรู้ (Cognitive Domain) โดยมีระดับขั้นในการรับรู้ 6 ขั้น คือ 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การประยุกต์ใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ 6) การประเมิน ซึ่งเป็นขั้นสู่ความรู้มนุษย์ เพราะขั้นการประเมินย่อมใช้ส่วนประกอบหลายอย่างเพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดดี ไม่ดีอย่างไร

2.2.3 องค์ประกอบการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง เพื่อให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องและมีประสิทธิภาพที่สุด

Bloom (1957, pp. 148-150) ได้สรุปการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้คือ

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ข้อมูลต่างๆ ที่ได้มานั้นแยกเป็นส่วนย่อยได้ ข้อความบางข้อความอาจเป็นความจริง บางข้อความเป็นคำนิยาม และบางข้อความเป็นความคิดเห็นของผู้เขียน ซึ่งการคิดวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบด้วย

- 1.1 ความสามารถในการค้นหาคำตอบประเด็นต่างๆ ในข้อมูล
- 1.2 การแยกแยะความจริงออกจากสมมติฐาน
- 1.3 ความสามารถในการแยกข้อเท็จจริงออกจากข้อมูลอื่นๆ

1.4 ความสามารถในการบอกถึงสิ่งจูงใจและการพิจารณาพฤติกรรมของบุคคล และของกลุ่ม

1.5 การแยกแยะข้อสรุปจากข้อมูล

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้อ่านควรมีทักษะในการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหลัก ความสัมพันธ์ของสมมติฐาน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุป และยังรวมถึงความสัมพันธ์ในชนิดของหลักฐานที่นำมาแสดงด้วย สามารถจำแนกได้ดังนี้

2.1 การเข้าใจ

2.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่าง แนวคิดในบทความและข้อความ

2.3 การระลึกได้ว่าสิ่งใดเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจนั้น

2.4 การแยกความจริง หรือสมมติฐานที่เป็นใจความสำคัญหรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนข้อความหรือสมมติฐานนั้น

2.5 การตรวจสอบสมมติฐานที่ได้มาแบ่งแยกสาเหตุของความสัมพันธ์และผลจากความสัมพันธ์อื่นๆ

2.6 การคิดวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรงและไม่ตรงกับข้อมูลได้

2.7 การสืบหาความจริงของข้อมูล

2.8 การสร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญได้

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์หลักการและโครงสร้าง ในการคิดวิเคราะห์หลักการนี้จะต้องวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์ และมโนทัศน์ ได้แก่

3.1 การคิดวิเคราะห์ในรายละเอียดของงาน และความสัมพันธ์ของข้อมูล

3.2 การวิเคราะห์รูปแบบของการเขียน การวิเคราะห์จุดประสงค์ ความเห็น และความรู้สึกที่มีต่อกัน

3.3 การวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เขียนในด้านต่างๆ

3.4 การวิเคราะห์เทคนิคโฆษณาชวนเชื่อ

3.5 การวิเคราะห์จุดที่เป็นทัศนคติของผู้เขียน

3.6 การแยกแยะความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและอคติที่มีอยู่ได้

Clark (1970, pp. 11-13) ได้อธิบายถึงการคิดวิเคราะห์ คือ การแยกส่วนต่างๆ และการสร้างความสัมพันธ์กับส่วนนั้นๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร มี 3 ส่วน คือ

1. การวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การสรุป และการแยกแยะข้อมูล

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ การตรวจสอบว่าข้อมูลสอดคล้องกันหรือไม่

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ได้ว่าผู้เขียนต้องการสื่อสารถึงสิ่งใด
รุจิร ภูสาระ (2546, น. 30 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 48) กล่าวว่า การคิด
วิเคราะห์ มีปัจจัย ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการจำแนกองค์ประกอบย่อยที่รวมอยู่ในเรื่องราว
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการจำแนกองค์ประกอบย่อยในเรื่องราวที่ใช้สื่อ
ความหมาย

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นการจัดระเบียบของวิธีการเรียบเรียงตามเค้าเงื่อน และ
โครงสร้างของเรื่องราวที่ใช้ในเรื่องการสื่อความหมายให้เป็นเรื่องเดียวกัน โดยรวมเอาทั้งเค้าโครงที่
มองเห็นได้และไม่อาจมองเห็นได้ไว้ด้วยกัน

สไวก พิภขาว (2546, น. 42 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 48) กล่าวว่า การคิด
วิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. การตีความ คือ ความพยายามที่จะทำให้เกิดความเข้าใจและให้เหตุผลกับสิ่งที่เรา
ต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายของสิ่งนั้นให้ปรากฏ แต่ละคนอาจใช้เกณฑ์ต่างกัน

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์ต้องมีความรู้ ความเข้าใจใน
เรื่องที่จะวิเคราะห์ดีพอ ไม่เช่นนั้นจะเป็นการใช้ความรู้สึกส่วนตัว

3. การช่างสังเกต ช่างสงสัย และซักถาม คุณสมบัตินี้จะช่วยให้ผู้วิเคราะห์ได้ข้อมูล
มากเพียงพอก่อนที่จะวิเคราะห์

4. ความสามารถหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล เริ่มต้นจากการแจกแจงข้อมูลเพื่อให้
เห็นภาพรวม จากนั้นจึงคิดหาเหตุผลเชื่อมโยงสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อค้นหาความจริง

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 17 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 48-49) กล่าวว่า การคิด
วิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. ส่วนที่กำหนดให้เป็นส่วนสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์
2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดในการใช้แยกส่วนประกอบสิ่งที่กำหนดให้
เช่น หลักการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน หลักการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล
อาจมีความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหา
ข้อสรุป

วนิช สุธารัตน์ (2547, น. 125 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 49) กล่าวว่า การคิด
วิเคราะห์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 เรื่อง คือ

1. การใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง
 2. เทคนิคในการตั้งคำถามในการคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง คือ
 - 2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการใช้เหตุผลต้องชัดเจนสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมาย
 - 2.2 ความคิดเห็นหรือกรอบความจริงที่นำมาอ้างอิงต้องมีลักษณะกว้างมีความยืดหยุ่น มีความชัดเจน เทียบตรงและมีเสถียรภาพ
 - 2.3 ความถูกต้องของสิ่งที่อ้างอิงต้องมีความชัดเจน สอดคล้อง และถูกต้องแน่นอน ถ้าสิ่งที่นำมาอ้างอิงผิดพลาด การสรุปผลหรือการสร้างกฎเกณฑ์ต่างๆ ย่อมผิดพลาดไปด้วย
 - 2.4 การสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอด การให้เหตุผลต้องอาศัยความคิดรวบยอด จำพวกทฤษฎี กฎ หลักการ ซึ่งเป็นตัวประกอบของการสร้างความคิดรวบยอดที่สำคัญ
 - 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับสมมติฐาน การให้เหตุผลขึ้นอยู่กับสมมติฐาน โดยต้องกำหนดขึ้นจากสิ่งที่เป็นความจริงจากหลักฐานที่ปรากฏมีความชัดเจน มีการตัดสินใจได้อย่างมีเสถียรภาพ
 - 2.6 การลงความเห็น โดยการสรุปและให้ความหมายของข้อมูล การสรุปนั้นต้องสอดคล้องกับสมมติฐาน
 - 2.7 การนำไปใช้ เมื่อสรุปแล้วจะต้องมีการนำไปใช้หรือมีผลสืบเนื่องจะต้องมีความคิดเห็นประกอบข้อสรุปที่เกิดขึ้นนั้น สามารถนำไปใช้ได้มากน้อยเพียงใดควรนำไปใช้ในลักษณะใดจึงจะถูกต้อง
- การคิดวิเคราะห์ที่ถูกต้อง สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น การตีความ ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนั้น ช่างสงสัย ช่างถาม และการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล จึงจะได้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อตัดสินใจแก้ปัญหาตามเหตุการณ์หรือสถานการณ์ได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ
- 2.2.4 ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์
- การคิดวิเคราะห์ เป็นกระบวนการทางปัญญาที่ทรงคุณค่าของมนุษย์เป็นความคิดที่เต็มไปด้วยสาระมีคุณภาพ โดยแสดงออกในลักษณะของการใช้เหตุผลในการตัดสินใจต่างๆ ด้วยความสมบูรณ์ ดังนี้คือ
- วนิช สุธารัตน์ (2547, น. 130 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 51) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุหรือทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหา ผู้ที่จะทำการคิดวิเคราะห์ต้องเข้าใจปัญหาอย่างชัดเจนเพื่อที่จะเข้าใจปัญหาต่างๆ ให้ชัดเจนด้วยการตั้งคำถาม

ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ที่ได้จากการสังเกต การอ่าน การสัมภาษณ์ การวิจัยจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน เทียบตรงแล้วทำการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ

ขั้นที่ 3 พิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล หมายถึง การพิจารณาความถูกต้องเที่ยงตรงของข้อมูล รวมทั้งประเมินความเพียงพอของข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการกล่าวอ้าง

ขั้นที่ 4 การจัดระบบข้อมูล เป็นการสร้างความคิด หรือการสร้างหลักการ เริ่มจากการระบุลักษณะของข้อมูล แยกแยะข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น จัดลำดับข้อมูล รวมทั้งข้อตกลงเบื้องต้น การสังเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบและการกำหนดข้อสันนิษฐานพื้นฐาน

ขั้นที่ 5 การตั้งสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่จัดระเบียบให้เป็นระบบในการกำหนดขอบเขตและหาข้อสรุปของคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้ ซึ่งต้องเชื่อมโยงสัมพันธ์ในเชิงของเหตุผลอย่างถูกต้องของความคิด สมมติฐานที่กำหนดต้องชัดเจนและมาจากข้อมูลที่ปราศจากอคติหรือความลำเอียง

ขั้นที่ 6 การสรุป เป็นการลงความคิดเห็นหรือการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับผลอย่างแท้จริง ต้องมีวิธีการที่เหมาะสมตามสภาพของข้อมูลที่ปรากฏ โดยใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และพิจารณาสภาพที่เป็นไปได้

ขั้นที่ 7 การประเมินข้อสรุป เป็นขั้นสุดท้ายของการคิดวิเคราะห์เป็นการประเมินข้อสรุปด้วยความสมเหตุสมผลและพิจารณาผลที่จะเกิดขึ้นต่อไป

ศุวิทย์ มุลคำ (2547, น. 19 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 52) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของเรื่องราวต่างๆ ขึ้นมาเพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เรื่องราว สถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ จากข่าวหรือสื่อเทคโนโลยี

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ โดยการกำหนดประเด็นความสงสัย หรือวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์จากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะเป็นคำถาม เพื่อค้นหาความจริง

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ โดยตั้งข้อกำหนดสำหรับใช้จำแนกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ หลักเกณฑ์ในการหา ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะใช้คล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจวิเคราะห์ โดยการแยกแยะสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อยๆ โดยใช้เทคนิคคำถาม 5W1H ประกอบด้วย Who (ใคร) What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) How (อย่างไร)

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบของปัญหาที่กำหนดให้

ทศนา เขมมณี และคณะ (2549, น. 12) ได้ให้ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล
2. ตั้งวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. กำหนดเกณฑ์ในการจำแนกแยกแยะข้อมูล
4. แยกแยะข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อให้เห็นส่วนประกอบของสิ่งที่วิเคราะห์
5. หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ และความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละองค์ประกอบ

6. นำเสนอผลการวิเคราะห์

7. นำผลการวิเคราะห์มาสรุป ตอบคำถามตามวัตถุประสงค์

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2552, น. 13 อ้างถึงใน สุคนธ์ สินธพานนท์, 2555, น. 33-34) ได้เสนอขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ ได้แก่

1. กำหนดสิ่งสำเร็จรูปสิ่งหนึ่งหรือเรื่องราว เหตุการณ์ เป็นตัวตั้งเรื่อง เช่น ต้นไม้ สัตว์ พลเมือง ภาวะโลกร้อน อาหารสำเร็จรูป นิทาน ชาว

2. กำหนดคำถามหรือปัญหาเพื่อค้นหาความจริง

3. พินิจวิเคราะห์แยกแยะสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย

4. สรุปเป็นคำถาม หรือตอบปัญหานั้นๆ กล่าวคือ เมื่อจำแนกแยกแยะตอบคำถามแล้วจะได้ความคิด เพื่อได้ข้อสรุปและนำไปเป็นแนวทางการตัดสินใจประยุกต์ใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์ต่อไป

จากขั้นตอนการคิดวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนสำหรับการคิดวิเคราะห์จะมีขั้นกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นกำหนดหลักการ ขั้นพิจารณาแยกแยะ และขั้นสรุปคำตอบ การประเมินความเป็นเหตุเป็นผลในการตัดสินใจของข้อมูลประยุกต์ใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์ต่อไป

2.2.5 การสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการทางปัญญา ซึ่งผู้สอนต้องฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน โดยมีนักการศึกษาได้ให้แนวทางในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ดังนี้คือ

ทิสนา แคมมณี และคณะ (2544, น. 15 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 53) ได้กล่าวถึงการสอนเพื่อพัฒนาการคิด ประกอบด้วย

1. การตั้งคำถาม ทั้งคำถามเดี่ยวและคำถามแบบชุด
2. การใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) ฝึกการวิเคราะห์และสังเคราะห์
3. การเรียนรู้แบบปรีกษาหารือ
4. บันทึกการเรียนรู้ บันทึกข้อสงสัย ความรู้สึกส่วนตัว ความคิดที่เปลี่ยนไป
5. การถามตนเอง เรื่องการวางแผน จัดระเบียบ คิดไตร่ตรองในเรื่องการเรียนรู้ของตนเอง

6. การประเมินตนเอง เพื่อประเมินความคิดและความรู้สึกของตนเอง

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 21 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 54) กล่าวว่า การสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค 5WIH ดังนี้

1. What (อะไร) เกิดอะไรขึ้นบ้าง เหตุการณ์นี้เกี่ยวข้องกับอะไร หลักฐานและสาเหตุที่สำคัญทำให้เกิดเหตุการณ์นี้คืออะไร

2. Where (ที่ไหน) เรื่องนี้เกิดขึ้นที่ไหน เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใด

3. When (เมื่อใด) เวลาที่เหตุการณ์นั้นเกิด เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อใดและที่ใด

4. Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่เกิดขึ้น เหตุใดต้องเป็นคนนี้ เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นเพราะเหตุใด ทำไมจึงเกิดเรื่องนี้

5. Who (ใคร) บุคคลสำคัญที่เกี่ยวข้องที่จะได้รับผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ เหตุการณ์นี้ใครอยู่บ้าง ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง เหตุการณ์นี้ใครได้ประโยชน์ ใครเสียประโยชน์

6. How (อย่างไร) เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร ลำดับเหตุการณ์นี้ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง มีหลักในการพิจารณาคนคืออย่างไรบ้าง

การสอนคิดวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 5WIH จะสามารถช่วยไล่เรียงความชัดเจนในแต่ละเรื่องได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

การสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า การสอนเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ รูปแบบที่จะเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ สอนด้วยการตั้งคำถาม การสอนโดยใช้

แผนที่ความคิด การเรียนรู้แบบปรีกษาหรือ การบันทึกการเรียนรู้และข้อสงสัย การจัดระเบียบ คิด ไตร่ตรอง บูรณาการและประเมินเพื่อให้เข้าใจตนเอง ความคิด และความรู้สึกของตนเอง

2.2.6 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

แนวคิดในเรื่องประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 39 อ้างถึงใน วิมล ทองผิว, 2556, น. 56) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ มีประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง ข้อเท็จจริงเป็นพื้นฐานความรู้ในการนำไปใช้เพื่อการตัดสินใจ แก้ปัญหา การประเมิน และการตัดสินใจเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ช่วยในการสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏ และไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึก หรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
3. ช่วยให้ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่ายๆ สื่อสารตามความเป็นจริง และจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้
4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญต่างๆ ที่ถูกบิดเบือน ไปจากความประทับใจครั้งแรกทำให้เรามองแง่มุมอื่นๆ อย่างครบถ้วน
5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ พิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป
6. ช่วยให้หาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้นโดยไม่มีอคติ
7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลเบื้องต้นมาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ของสถานการณ์

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, น. 31) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ มีประโยชน์ดังนี้

1. ทำให้สามารถแยกข้อเท็จจริงออกจากข้อมูล หรือจากความคิดเห็น มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้มองเห็นแนวทางในการตัดสินใจที่จะทำงานหรือดำเนินกิจกรรมต่างๆ อย่างเป็นระบบ บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ
2. เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ ทำให้รู้จักคิด จำแนกแยกแยะสิ่งที่เรียนรู้ และนำไปสู่การตัดสินใจอย่างเหมาะสม
3. ทำให้เป็นคนมีเหตุผล หลักการไม่กระทำสิ่งใดๆ ตามใจตนเองอย่างเลื่อนลอย ไร้ทิศทาง ไม่สรุปเรื่องราวต่างๆ ตามอารมณ์ หรือความรู้สึกของตนเอง
4. ทำให้เป็นผู้ที่น่าเชื่อถือ ด้านการแสดงความคิดเห็น หรือการให้ข้อเสนอแนะอย่างมีเหตุผล และได้รับการยอมรับจากผู้อื่น

5. สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ตามขั้นตอน ถูกต้อง และสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสถานการณ์ เหตุการณ์ต่างๆ ในสังคมโลกยุคปัจจุบันอย่างมีเหตุผล

6. ทำให้เป็นผู้ที่มีทักษะในการลำดับเหตุการณ์ เรื่องราวต่างๆ หลอมรวมได้ใจความ เพื่อนำเสนอความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

7. ทำให้สามารถประมวลข้อคิดหรือความคิดเห็นของบุคคลที่หลากหลายมาสัมพันธ์กันเพื่อนำมาสรุปเป็นแนวคิดใหม่

8. ทำให้ได้ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันมาอย่างมีระบบเพื่อการแก้ปัญหา และสามารถตรวจสอบความถูกต้องตามหลักเกณฑ์ได้

ดังนั้น สรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ที่ช่วยให้เราเป็นคนช่างสังเกต สามารถแยกแยะข้อเท็จจริง เป็นคนมีเหตุผล เป็นผู้ที่น่าเชื่อถือ สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล และยังเป็นการปูพื้นฐานในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันอย่างมีระบบเพื่อการแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.7 การวัดและประเมินการคิดวิเคราะห์

1. แบบวัดความสามารถทางการคิด

การวัดทางการคิดแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดการคิด ซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้ว กับแบบวัดการคิดที่สามารถสร้างขึ้นใช้เอง (สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, น. 86-91 อ้างถึงใน ปรีดาบรรณ อ่อนนางใย, 2555, น. 30-34)

1.1 แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดการคิด

แบบวัดมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว สำหรับใช้วัดการคิดมี 2 ประเภท ได้แก่ แบบวัดการคิดทั่วไป และแบบวัดการคิดเฉพาะด้าน

1.1.1 แบบวัดการคิดทั่วไป

แบบวัดการคิดทั่วไปนี้ เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมการคิดโดยเป็นความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบวัดลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดการคิดทั่วไปที่สำคัญ มีดังนี้

- 1) Watson – Glaser Critical Thinking Appraisal
- 2) Cornell Critical Thinking Test, Level X and Level Z
- 3) Ross Test of Higher Cognitive Processes
- 4) New Jersey Test of Reasoning Skills
- 5) Judgement: Deductive Logic and Assumption Recognition

6) Test of Inquiry Skills

7) The Ennis – Weir critical Thinking Essay Test

1.1.2 แบบวัดการคิดลักษณะเฉพาะด้าน

แบบวัดการคิดประเภทนี้ เป็นแบบวัดที่มุ่งวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะแบบที่แสดงถึงลักษณะของการคิด เช่น การคิดแบบนิรนัย (Deductive) ความสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เป็นต้น แบบวัดมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถทางการคิดลักษณะเฉพาะที่สำคัญ ดังนี้

1) Cornell Class Reasoning Test, Form X

2) Cornell Conditional Reasoning Test, Form X

3) Logical Reasoning

4) Test on Appraising Observations

1.2 แบบวัดสำหรับวัดการคิดที่สามารถสร้างขึ้นเองใช้เอง

1.2.1 หลักการสร้างแบบวัดการคิด

การคิด (Thinking) เป็นกิจกรรมทางสมองที่เกิดขึ้นตลอดเวลา การคิดที่เราสนใจในที่นี้เป็นการคิดอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Directed Thinking) ซึ่งเป็นการคิดที่นำไปสู่เป้าหมายโดยตรง หรือคิดค้นข้อสรุปอันเป็นคำตอบเพื่อตัดสินใจหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การคิดจึงเป็นความสามารถอย่างหนึ่งทางสมอง การคิดเป็นนามธรรมที่มีลักษณะซับซ้อน มองไม่เห็น ไม่สามารถสังเกต สัมผัสได้โดยตรง จึงต้องอาศัยหลักการวัดทางจิตมิติ (Psychometrics) มาช่วยในการวัดการคิดของบุคคล ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับความคิด เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้างหรือส่วนประกอบการคิดแล้ว จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิด จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นๆ

2. ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดทางการคิด มีขั้นตอนดังนี้

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด

ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ด้วยว่า ต้องการวัดการคิดทั่วไปหรือต้องการวัดการคิดเฉพาะวิชา (Aspect-Specific) การวัดการคิดเป็น การติดตามความก้าวหน้า (Formative) หรือต้องการเน้นการประเมินผล สรุปรวม (Summative) สำหรับ

การตัดสินใจ รวมทั้งการแปลผลการวัดเน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม (Criterion-Referenced)

2.2 กำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการ

ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่เหมาะสมกับบริบท แล้วศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อกำหนดโครงสร้างของการคิดตามทฤษฎี และให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ของแต่ละองค์ประกอบ

2.3 การสร้างผังข้อสอบ

เป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดการคิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้างตามทฤษฎี และกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด

2.4 เขียนข้อสอบ

กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนน ส่วนคำตอบอาจเป็นข้อสรุปของเหตุการณ์หรือปัญหานั้น เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาตัดสินส่วนการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้อย่างชัดเจน

เมื่อกำหนดรูปแบบของข้อสอบแล้วก็ต้องมีร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ภาษาที่ใช้ควรเป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดี แต่สิ่งที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ได้แก่ การเขียนข้อสอบให้วัดได้ตรงตามโครงสร้างของการวัด พยายามหลีกเลี่ยงคำถามนำและคำถามที่ทำให้ผู้ตอบแสวงหาคำตอบเพื่อให้ดูดี

หลังจากร่างข้อสอบแล้ว ควรมีการทบทวนข้อสอบเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของการวัดและความชัดเจนของภาษาที่ใช้

2.5 นำแบบวัดไปทดลองใช้กับกลุ่มประชากรหรือกลุ่มใกล้เคียง แล้วนำผลการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเป็นรายชื่อในด้านความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ และมีอำนาจจำแนกสูงไว้พร้อมทั้งปรับปรุงข้อที่ไม่เหมาะสม

คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสมหรือข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ได้จำนวนตามผังข้อสอบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และนำไปทดลองใช้ใหม่อีกครั้ง เพื่อวิเคราะห์แบบสอบในด้านความเชื่อมั่น (Reliability) แบบสอบควรมีความเที่ยงตรง

เบื้องต้นอย่างน้อย 0.50 จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ ส่วนการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถามสามารถหาเครื่องมือวัดความสามารถทางการคิดที่เป็นมาตรฐานสำหรับใช้เปรียบเทียบได้ ก็ควรคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) ของข้อสอบด้วย

2.6 นำแบบวัดไปใช้จริง

หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบทั้งฉบับว่า เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพที่ต้องการแล้วจึงนำแบบวัดทางการคิดไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีการรายงานค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

2.7 การวัดการคิดวิเคราะห์

การวัดการคิดวิเคราะห์ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539, น. 149-154 อ้างถึงใน ปริดาพรรณ อ่อนนางใย, 2555, น. 36) คือ การวัดเพื่อพิจารณาแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อยๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นได้ว่าการคิดวิเคราะห์จะต้องมีเหตุผลมาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาพิจารณาการวัดด้านการคิดวิเคราะห์ แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. วิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์มูลเหตุ ต้นกำเนิด ผลลัพธ์ และ ความสำคัญของเรื่องราวทั้งปวง เป็นการเปรียบเทียบว่าเหตุใดถูกต้องที่สุด
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความสำคัญย่อยๆ ของเรื่องราว หรือเหตุการณ์นั้นต่างติดต่อกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร
3. วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่า ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไรจึงชวนให้คนอ่านมีมโนภาพ หรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ

สมนึก ภัทททิยชนี (2546, น. 144-147 อ้างถึงใน สุพัชชา ปาทา, 2554, น. 59-60) กล่าวว่า การวัดการวิเคราะห์เป็นการใช้วิจารณ์ญาณเพื่อไต่ตรอง การแยกแยะพิจารณาดูรายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวต่างๆ ว่ามีชิ้นส่วนใดสำคัญที่สุด ของชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้หรือทำงานได้เพราะอาศัยหลักการใด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่าชิ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใดสำคัญที่สุดหรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ชอบเร็น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวของสิ่งต่างๆ ว่าของชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมทั้งข้อสอบอุปมาอุปมัย

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาจุดขึ้นส่วนหรือส่วนปลีกย่อยต่างๆ ว่าทำงานหรือยึดกันไว้ หรือคงสภาพเช่นนั้นไว้ ว่าใช้หลักการใดเป็นแกนกลางถึงจะถ้ามถึงโครงสร้างหรือหลักหรือวิธีการที่ยึดถือ

ศุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 23-24 อ้างถึงใน สุพัชยา ปาทา, 2554, น. 59-60) การคิดวิเคราะห์อาจจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นการหาส่วนประกอบสำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่างๆ ว่ามีสาระสำคัญอะไร มีปัจจัยอะไรบ้าง มีเหตุมีผลอย่างไร เช่น การวิเคราะห์ข่าว บทความ เรื่องสั้น สารคดี เป็นต้น ตัวอย่างคำถามการวิเคราะห์ส่วนประกอบ เช่น อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของความยากจน อะไรเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ องค์ประกอบเรื่องสั้นมีอะไรบ้าง บทความนี้มีสาระสำคัญอะไร การวิเคราะห์ส่วนประกอบไม่ใช่เรื่องยาก แม้แต่นักเรียนระดับปฐมวัยก็สามารถวิเคราะห์ส่วนประกอบได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่าง คำถามวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เช่น ครอบครัวมีปัญหา ส่งผลต่อสังคมอย่างไร พ่อแม่ทะเลาะกันส่งผลต่อลูกอย่างไร พี่และสัตว์มีความสัมพันธ์อย่างไร ชุนแผนและนางวันทองเกี่ยวข้องกันอย่างไร สรุปว่า เมื่อมีเหตุย่อมมีผล ผลย่อมเกิดจากเหตุ เหตุกับผลหรือผลกับเหตุมีความสัมพันธ์กัน เป็นทฤษฎีที่ผู้เรียนสามารถรับรู้และเข้าใจได้

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการหาความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการเรื่อง การระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น ตัวอย่าง คำถามการวิเคราะห์หลักการ เช่น การอ่าน การเขียน การพูด การฟังมีหลักการสำคัญคืออะไร การเรียนมีความมุ่งหมายอะไร แก่นของเรื่องสั้นเรื่องนี้คืออะไร ฯลฯ

จากการวัดและประเมินการคิดวิเคราะห์สรุปขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทางการคิด มีองค์ประกอบ คือ การกำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัด การกำหนดกรอบของการวัด การสร้างผังข้อสอบ การเขียนข้อสอบ การนำแบบวัดไปทดลองใช้ และการนำแบบวัดไปใช้จริง ส่วนการวัดการคิดวิเคราะห์จะต้องมีเหตุผลมาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ

ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณาการวัดการคิดวิเคราะห์ได้ดังนี้ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ

2.3 วิธีการสอนการสืบสอบ

2.3.1 ความหมายของวิธีการสอนแบบสืบสอบ

Pugliese (1973) ให้แนวคิดว่าการสืบสอบเป็นการค้นหาคำตอบมากกว่าการรับรู้คำตอบ

Nagalski (1980) อธิบายว่าการสืบสอบ หมายถึง การแสวงหาคำตอบโดยอาศัยการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ

Harms (1981) ให้ทัศนะว่าการสืบสอบ เป็นกระบวนการทางสติปัญญาที่ต้องใช้ยุทธศาสตร์ด้านต่างๆ อย่างรอบคอบ เช่น การแก้ปัญหา การใช้หลักฐาน การใช้ตรรกศาสตร์ การทำความเข้าใจความกระจ่างในคุณค่าหรือค่านิยมต่างๆ การตัดสินใจ ตลอดจนการรู้จักใช้ระเบียบข้อบังคับของการสืบสอบอย่างเหมาะสม

Welch (1981) อธิบายว่าการสืบสอบเป็นกระบวนการหนึ่งของการสืบเสาะทั่วไป (General Inquiry) ที่มุ่งการหาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ ทางธรรมชาติ โดยอาศัยความเชื่อ กรอบความคิด และข้อตกลงเบื้องต้น เป็นแนวทางในการศึกษา มาตรฐานการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แห่งอเมริกา (National Research Council) เห็นได้ว่าการสืบสอบเป็นกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งมีการสังเกต การตั้งคำถาม การตรวจสอบหนังสือ เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่น่าสนใจ การวางแผนการสืบค้น การทบทวนความรู้ที่มีอยู่เมื่อได้รับหลักฐานใหม่จากการทดลอง การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล การเสนอคำตอบ การอธิบาย การพยากรณ์ ตลอดจนการถ่ายทอด เผยแพร่ผลการศึกษา ซึ่งในการสืบสอบต้องการวินัยข้อตกลงเบื้องต้น การใช้ความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ และความคิดเชิงเหตุผลหรือตรรกะ ตลอดจนการพิจารณาตรวจสอบคำตอบคำอธิบายเลือก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2540)

วีระยุทธ วิเชียรโชติ (2531) การสืบสอบ หมายถึง การสอนที่ครูมุ่งพัฒนาการคิดของนักเรียน โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ครูไม่พยายามออกความคิดให้ผู้เรียน แต่จะใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดตลอดเวลาในขณะเดียวกัน ครูช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการใช้คำถามในการแสวงหาคุณลักษณะของวิชาต่างๆ ดังกล่าวได้ การสอนแบบนี้ยึดเอาผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูเป็นผู้แนะแนวทางความรู้ในทางการคิดแก้ปัญหา

สมสุข ชีระพิจิตร (2547) อธิบายถึงการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง เริ่มจากการที่นักเรียนมีข้อสงสัยในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และพยายามที่จะหาคำตอบหรือแก้ข้อสงสัยเหล่านั้น โดยอาจจะเริ่มสำรวจหาข้อมูลต่างๆ มาประกอบพิจารณา โดยการไต่ถามหรือสอบสวนหาสาเหตุต่างๆ หรือการสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกวิธีการเรียนรู้ อย่างอิสระมีระบบ มีการทดลองและสรุปผลการทดลอง หรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้

ชนาธิป พรกุล (2557) ได้ให้ความหมายการสืบสอบว่า หมายถึง กระบวนการ วิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ และปัญหาเป็นหัวใจสำคัญของการสืบสอบ การวิเคราะห์เป็นการแยก ปัญหาเป็นส่วนๆ แล้วศึกษาอย่างเป็นระบบ เป็นการศึกษาปัญหาอย่างมีวิธีการ และต้องทำทีละขั้น

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยให้ ผู้เรียนได้สามารถค้นคว้าหาความจริงโดยการแสวงหาความรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ และเน้นให้ผู้เรียน ได้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะเพื่อให้เกิดการ เรียนรู้

2.3.2 องค์ประกอบของการสืบสอบ

การสืบสอบมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. สิ่งที่น่ามาคิด อาจเป็นตัวเลข ภาษา สัญลักษณ์ ภาพ เสียง การเคลื่อนไหว การ สัมผัส ความรู้สึก และอารมณ์
2. กระบวนการใช้เหตุผล (reasoning) และหยั่งรู้ (intuition)
3. ผลของการคิด คือ ทักษะ หรือนิสัยที่ได้จากการคิด ผู้เรียนมีการค้นหาประเด็น สำคัญ เข้าใจปัญหา สนใจรายละเอียด คิดได้คล่อง และยืดหยุ่น คาดการณ์ได้ล่วงหน้า ออกแบบการ ทดสอบ และการทดลองได้ดี มีแบบแผนการเรียนรู้ ได้ข้อค้นพบหรือคำตอบที่ถ่องตรงเป็นอย่างดี มีวิธีนำเสนอที่น่าสนใจ กล้าเสี่ยงที่จะศึกษา รู้จักร่วมมือ และช่วยเหลืองานกลุ่ม รู้จังหวะที่จะแข่งขัน มีความอดทนในการค้นหา และมีวินัยในตนเอง

2.3.3 ขั้นตอนการสืบสอบ

ขั้นตอนการสืบสอบ มีจุดประสงค์ที่แตกต่างกันตามที่ครูต้องการให้ผู้เรียนบรรลุตาม จุดประสงค์ โดยทั่วไปมีขั้นตอนหลัก 5 ขั้น ดังนี้

1. ระบุปัญหา และทำให้กระจ่างชัดเจน ปัญหาที่เหมาะสมจะทำการสืบสอบควรเป็น ปัญหาที่ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ครูช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหา และ มโนทัศน์ที่ซ่อนอยู่ในปัญหา

2. ตั้งสมมติฐาน ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดคำตอบของปัญหา หลังจากได้สมมติฐานมา จำนวนหนึ่ง ให้ผู้เรียนประเมินเหลือไว้เฉพาะสมมติฐานที่จะทำการค้นคว้า

3. รวบรวมข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่สมมติฐานให้แนวทางไว้ ครูพิจารณาว่าจะให้ ผู้เรียนทำเป็นกลุ่ม ทั้งชั้น หรือรายบุคคล

4. วิเคราะห์ และตีความข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐาน ครูดูแลให้ตีความตามข้อมูล ไม่ใช่ตามสมมติฐาน

5. ลงข้อสรุปว่าจะยอมรับ หรือปฏิเสธสมมติฐาน หรือเปลี่ยนสมมติฐาน ตามการ ตีความข้อมูล

การสอนแบบสืบสอบใช้สอนได้ทั้งเนื้อหา และกระบวนการในเวลาเดียวกัน จุดประสงค์ของบทเรียนเป็นตัวกำหนดว่าในการสอนครั้งนั้น ครูจะเน้นเนื้อหา หรือกระบวนการ ผู้เรียนได้เรียนรู้ (เนื้อหา) และรับประสบการณ์ (กระบวนการ) ขณะทำการสืบค้น และตรวจสอบเป็น การเรียนรู้ที่มีความตื่นตัว

จากขั้นตอนการสืบสอบสามารถสรุปได้ คือ ขั้นตอนการสืบสอบ มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และตีความข้อมูล ขั้นตอนสุดท้าย คือ การลงข้อสรุปว่าจะยอมรับ หรือปฏิเสธสมมติฐาน

2.3.4 ประเภทของการสอนแบบสืบสอบ

การสอนสืบสอบเป็นเทคนิคเก่าแก่ที่ Socrates, Aristotle และ Plato ใช้ในการสอน โดยการตั้งคำถามจนค้นพบความรู้ใหม่ การสอนแบบสืบสอบที่นิยมใช้กันแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. การสอนสืบสอบโดยครูเป็นผู้ชี้แนะ (guided inquiry) การสอนประเภทนี้ครูมี บทบาทมาก ควบคุมให้ผู้เรียนเดินไปตามทางที่ครูวางแผน ครูเป็นผู้เริ่มปัญหา ให้ข้อมูล และใช้คำถาม เพื่อให้ผู้เรียนคิดแบบอุปนัยจนได้คำตอบ ซึ่งเป็นคำตอบที่ครูมีอยู่ในใจแล้ว การสอนแบบนี้ครูต้องมี ทักษะการใช้คำถาม คำถามต้องมีหลายระดับ และหลายลักษณะ

2. การสอนสืบสอบแบบเปิด (open inquiry) การสอนประเภทนี้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ เริ่ม ผู้คิด มีความรับผิดชอบในการเรียนของตน พึ่งพาครูน้อยลง กระบวนการสืบสอบเหมือนกับ guided inquiry เน้นการคิดแบบอุปนัย ครูเริ่มบทเรียนด้วยปัญหา และช่วยผู้เรียนตั้งสมมติฐาน เก็บ รวบรวมข้อมูล ตั้งคำถาม หาคำตอบเอง และลงข้อสรุป

3. การสอนสืบสอบเป็นรายบุคคล (individualized inquiry investigation) การสอนประเภทนี้คล้ายกับการสอนสืบสอบแบบเปิด เพราะให้อิสระกับผู้เรียนในการเลือกปัญหาที่ตนสนใจ มาทำการสืบสอบ ผู้เรียนจะทำสัญญากับครูอย่างเป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ เป็นคำพูดหรือข้อเขียน ขึ้นอยู่กับการตกลงระหว่างครูและผู้เรียน ในสัญญาจะกล่าวถึงเวลาที่ผู้เรียนต้องการใช้ในการศึกษาเรื่องนั้น การสอบจะแยกสอบจากปกติหรือไม่ รูปแบบการนำเสนอ วิธีการประเมินผล หลังการทำสัญญา ผู้เรียนต้องส่งโครงการทำงานเป็นลายลักษณ์อักษร ครูช่วยแนะนำการสืบค้นแต่ไม่ตัดสินใจให้ บทบาทของครู คือ ให้การสนับสนุน ส่งเสริม ให้กำลังใจ และช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น ผู้เรียนดำเนินการโดยลำพัง รับผิดชอบงานที่เขาสนใจศึกษา ภายใต้การตกลงระหว่างผู้เรียนและครู

ความสำเร็จของการสอนสืบสอบอยู่ที่ครูและผู้เรียนตระหนักว่า การสืบสอบเป็นกระบวนการค้นพบความรู้ใหม่ที่ต้องเรียนรู้ ผิฝฝนจนเกิดความเข้าใจซึมซาบเป็นนิสัยของผู้เรียน ครูต้องมีทักษะกระบวนการ และรู้วิธีสร้างสถานการณ์ที่เหมาะสมกับการสืบสอบ จากงานวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เก่ง และเรียนอ่อน ชอบเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบสอบ

2.3.5 กระบวนการสืบสอบ

1. กระบวนการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์มี 3 ขั้นตอน คือ (ไพฑูริย์ สุขศิริงาม, 2531)

1.1 ขั้นอภิปรายก่อนปฏิบัติการ (Pre-lab Discussion) เป็นขั้นที่ครูอภิปรายรวมกับนักเรียนเพื่อทำให้เกิดปัญหาที่จะเรียนหรือแก้ไข ครูจะบอกและทบทวนเทคนิคในการทำปฏิบัติการกำหนดวัตถุประสงค์ในการทำปฏิบัติการ กำหนดวัสดุ-อุปกรณ์ที่จะให้กำหนดหนังสืออ้างอิงสำหรับการใช้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม สิ่งทีครูจะต้องระลึกรู้ก่อนก็คือ จะต้องไม่บอกคำตอบของปัญหาให้กับนักเรียน

1.2 ขั้นปฏิบัติการ (Lab Session) เป็นขั้นที่นักเรียนจะลงมือสืบเสาะโดยการทดลองหรือปฏิบัติการด้วยตนเอง เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้หรือสังกัปหรือคำตอบของปัญหาแล้วเขียนรายงานผลการศึกษา บทบาทของครู ในขั้นนี้ได้แก่ เป็นผู้ถามให้นักเรียนตอบ

1.3 ขั้นอภิปรายหลังปฏิบัติการ (Post-lab Discussion) เป็นขั้นที่นักเรียนอภิปรายผลที่ได้จากการทำปฏิบัติการ โดยร่วมอภิปรายกับนักเรียนคนอื่นๆ มีครูเป็นผู้นำอภิปรายการนำไปสู่การสร้างสมมติฐาน การสร้างทฤษฎี การกำหนดข้อตกลงเบื้องต้น การออกแบบการทดลอง การสังเคราะห์ความรู้ใหม่ เป็นต้น โดยสรุปแล้วกระบวนการสอนแบบสืบเสาะตามแนว สสวท. ที่ได้กำหนดขั้นนี้จะเริ่มจากครูเป็นผู้อภิปราย โดยการสร้างสถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาอันดับต่อไปเป็นผู้อภิปรายการทดลอง นักเรียนทำการทดลองและการอภิปรายหลังการทดลองเพื่อให้

ได้ข้อสรุปที่เป็นสังกะย แนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ การเรียนการสอนแบบสืบเสาะในลักษณะนี้เรียกว่า การสอนสืบเสาะแบบสำเร็จรูป

2. การสืบเสาะโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle)

2.1 วัฏจักรการเรียนรู้ 3 ขั้น (3E) การสอนแบบนี้พัฒนาขึ้นโดย Karplus & Tear, (1977) ในโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Science Curriculum Improvement Study Program หรือ SCIS) มี 3 ขั้น คือ ขั้นสำรวจ ขั้นสร้าง และขั้นค้นพบ แต่มีครูเป็นจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจ 2 ขั้น คือ ขั้นสร้างกับขั้นค้นพบ ดังนั้น ได้มีการปรับปรุงเป็นขั้นสำรวจ ขั้นแนะนำมโนทัศน์ และขั้นประยุกต์ มโนทัศน์ ต่อมานักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้ดัดแปลงขั้นแนะนำมโนทัศน์เป็นขั้นแนะนำคำสำคัญ (Team Introduction) ด้วยเหตุผลที่ว่า ครูสามารถแนะนำหรืออธิบายคำสำคัญให้กับนักเรียน แต่มิใช่แนะนำมโนทัศน์ให้กับนักเรียน เพราะนักเรียนต้องเป็นผู้ค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง แต่อย่างไรก็ตามมีผู้ปรับเปลี่ยนชื่อของขั้นตอนที่ 2 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เช่น Carin ได้ปรับเป็นขั้นสร้างมโนทัศน์ (Concept Acquisition) ส่วน Abruscato ได้ปรับเป็นขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Concept Acquisition) จะสังเกตเห็นว่า วัฏจักรการเรียนรู้ที่กล่าวมา 3 ขั้นตอน มีขั้นตอนที่สองเท่านั้นที่มีชื่อแตกต่างกันแต่คำอธิบายใกล้เคียงกัน วัฏจักรการเรียนรู้นี้มีลักษณะเหมือนเกลียวสว่าน แต่ละขั้นมีสาระสำคัญ ดังนี้ (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531)

2.1.1 ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการสังเกต ตั้งคำถาม และคิดวิเคราะห์ สำรวจหรือทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล จดบันทึก โดยอาจปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกคือสังเกต ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นและชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง

2.1.2 ขั้นแนะนำคำสำคัญ/ขั้นสร้างมโนทัศน์/ขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Term Introduction/Concept/Formation/Concept Acquisition Phase) เป็นขั้นตอนที่ครูมีบทบาทสูง โดยตั้งคำถามกระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ปฏิบัติในขั้นสำรวจ โดยครูแนะนำและอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของมโนทัศน์นั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนจัดเรียงเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบและอธิบายมโนทัศน์นั้นๆ ขั้นนี้ครูและนักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อค้นหา มโนทัศน์จากข้อมูลและการสังเกตในขั้นสำรวจ

2.1.3 ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Concept Acquisition Phase) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำมโนทัศน์ที่ค้นพบหรือเกิดการเรียนรู้แล้วมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือ

ปัญหาใหม่ อันจะทำให้ให้นักเรียนขยายความเข้าใจในมโนทัศน์นั้นๆ มากยิ่งขึ้น ชั้นนี้เป็นชั้นที่นักเรียนมี
บทบาทสูงเช่นเดียวกับขั้นสำรวจ

2.2 วัฏจักรการเรียนรู้ 4 ชั้น (4E) ในปี ค.ศ.1990 (Barman, 1992) ได้ดัดแปลง
และพัฒนาวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ 1) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) 2) ขั้นแนะนำ
มโนทัศน์ (Concept Acquisition Phase) และ 4) ขั้นประเมินผลและอภิปราย (Evaluation and
Discussion Phase) ซึ่งต่อมานักวิทยาศาสตร์ศึกษาบางคนได้ดัดแปลงชื่อเป็น 4E ได้แก่ 1) ขั้นสำรวจ
(Exploration Phase) 2) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 3) ขั้นขยายมโนทัศน์ (Expansion Phase)
และ 4) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

2.3 วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) ในปี ค.ศ.1992 โครงการศึกษาหลักสูตร
วิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS)
ได้ปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ชั้น หรือเรียกย่อว่า 5E เพื่อเป็น
แนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นโดย 5 ชั้น ได้แก่
1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase) 2) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) 3) ขั้นอธิบาย
(Explanation Phase) 4) ขั้นขยายหรือประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Expansion Phase) และ 5) ขั้นประเมินผล
(Evaluation Phase) แต่ละชั้นมีสาระและรายละเอียด ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ชั้นนี้จะมีลักษณะเป็นการแนะนำ
บทเรียน กิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่
เกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมาย

2. การสำรวจ (Exploration) ชั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนว
ความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้ากิจกรรมที่
เกี่ยวข้องกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้
ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้น
ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้
จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวความคิดที่
กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลมา
อภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ชั้นตอนนี้จะเน้นให้ผู้เรียนได้มีการนำ
ความรู้หรือข้อมูลจากขั้นนี้ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของ

ตนเองเพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้น นักเรียนจะปรับแนวความคิดหลักของตัวเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้โดยการประเมินผลด้วยตนเอง ถึงแนวความคิดที่สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาครั้งต่อไป ทั้งนี้รวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

2.4 วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ต่อมาในปี ค.ศ.2003 ได้มีการขยายรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น ซึ่งเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase) ในขณะที่เป้าหมายที่สำคัญในขั้นนี้คือ การกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจ และตื่นตัวกับการเรียนสามารถสร้างความรู้ที่มีความหมาย 2) ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้มาให้เกิดประโยชน์ชีวิตประจำวัน การปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5E เป็น 7E

2.3.6 ข้อดีของวิธีการสอนแบบสืบสอบ

สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ (2544) สรุปข้อดีของวิธีการสอนแบบสืบสอบ ดังนี้

1. นักเรียนจะสืบสอบโดยธรรมชาติ เมื่อเขาเกิดความสงสัยมุ่งหวังโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลักการและเหตุผล
2. นักเรียนสามารถตระหนักและเรียนรู้ยุทธศาสตร์การคิดของเขาในการเรียนรู้มากขึ้น
3. ยุทธศาสตร์การคิดใหม่ๆ สามารถสอนให้นักเรียนได้โดยตรงและเพิ่มยุทธศาสตร์การคิดที่มีอยู่เดิมได้
4. ความร่วมมือในการสืบสอบให้เกิดความคิดเพิ่มขึ้น และช่วยทำให้การเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติความรู้ที่ไม่แน่นอนตายตัว และเรียนรู้ที่จะพอใจกับความรู้นั้นที่ได้จากหลักการทางวิทยาศาสตร์
5. เคารพสิทธิส่วนบุคคลและแนวคิดที่แตกต่างจากตนเอง ตามความเชื่อของ Suchman ที่ว่าแต่ละคนมีแรงกระตุ้นตามธรรมชาติที่จะสืบสอบ จึงสร้างขึ้นโดยอาศัยการทำทาสติปัญญาในทุกๆ ด้าน นักเรียนจะพบสถานการณ์ที่น่าสงสัยและทำการสืบสอบอะไรก็ตามที่สลับซับซ้อนคาดไม่ถึงหรือไม่เคยรู้มาก่อน จะเป็นวัตถุดิบที่ทำให้เกิดความขัดแย้ง เพราะว่าเป็นเป้าหมายสูงสุด คือ ให้ผู้เรียนมีในการสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งปัญหาที่จะเผชิญควรอยู่ในระดับที่เด็ก

ค้นหาคำตอบได้จากกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติร่วมกัน ทำให้เข้าใจหลักการเนื้อหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้จนเกิดทักษะ และผู้เรียนสามารถประเมินความรู้ของเขา ทักษะความสามารถทำให้สามารถพัฒนาบทเรียนได้อย่างเต็มรูปแบบอย่างมีประสิทธิภาพ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542) กล่าวถึงข้อดีของวิธีการสอนแบบสืบสอบ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิด ฝึกการกระทำ ทำให้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิดและวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทน และถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้จดจำได้นาน และนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย

3. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

4. ผู้เรียนเรียนรู้มนต์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

พิมพันธ์ เคะหะคุปต์ (2545) สรุปวิธีสอนแบบสืบสอบ ได้ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา คือ ฉลาดขึ้น เป็นนักริเริ่มสร้างสรรค์ และนักจัดระเบียบ

2. เป็นการค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ

3. ฝึกให้นักเรียนหาวิธีค้นหาความรู้ ปัญหาด้วยตนเอง

4. ช่วยให้อ่านความรู้ได้นานและสามารถถ่ายโยงความรู้ได้

5. การเรียนการสอน มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจะทำให้การเรียนมีชีวิตชีวา

6. ช่วยพัฒนาอึดทนโน้ทนแก่นักเรียน

7. พัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

8. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใดๆ จะสำเร็จด้วยตนเองสามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

9. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

10. นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงฝึกทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

11. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

12. เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นกระบวนการ โดยเริ่มตั้งแต่การพิจารณาหาประเด็นปัญหา การวิเคราะห์สภาพปัญหา การสำรวจข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการสรุปอย่างมีเหตุผล

13. เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่ม การเป็นผู้นำและผู้ตาม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นตามหลักประชาธิปไตย

14. เพื่อฝึกให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ และมีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ

15. เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการศึกษาค้นคว้า ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน

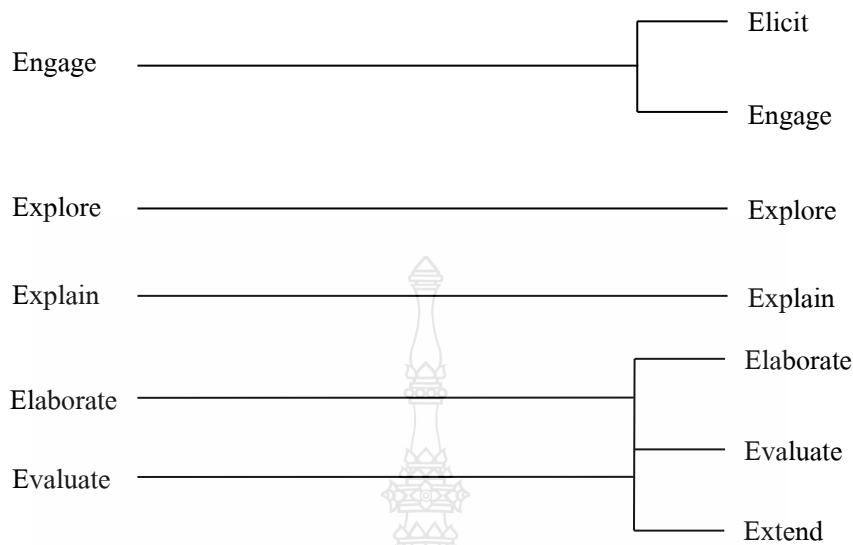
สรุป ข้อดีของวิธีการสอนแบบสืบสอบ ดังนี้คือ ผู้เรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองช่วยให้งัดจำความรู้ได้นาน การจัดการเรียนการสอนมีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ช่วยพัฒนาอัตรานวัตกรรมแก่ผู้เรียน นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ได้รับประสบการณ์ตรงฝึกทักษะการแก้ปัญหา กล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ และมีความมุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.3.7 การสอนแบบสืบสอบ 7E

เป็นการขยายกรอบแนวคิดจากการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 5E เป็น 7E มุ่งเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้สอนค้นพบว่า ผู้เรียนต้องเรียนรู้อะไรเสียก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ (ประสาทเนืองเฉลิม, 2550; Eisenkraft, 2003)

Eisenkraft (2003) ได้เสนอรูปแบบจาก 5E เป็น 7E โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและสนุกกับการเรียน และยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง ดังภาพที่ 2.1

การเรียนรู้การสอนแบบสืบสอบ 7E



ภาพที่ 2.1 การเรียนรู้การสอนแบบสืบสอบ 7E

การสอนตามแบบสืบสอบ 7E เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่า ผู้เรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ชั้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Eisenkraft โดยมีเนื้อหาสาระดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ผู้สอนจะต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคม ท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน และผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ผู้สอนได้ทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ผู้สอนควรเติมเต็มส่วนใดให้กับผู้เรียน และผู้สอนยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

2. ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement) ขั้นนี้เป็นการเร้าผู้เรียนให้เข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งเกิดจากความสนใจของผู้เรียน เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนเพิ่งเรียนรู้ ผู้สอนเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ผู้สอนกำลังสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาให้กับผู้เรียน

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็จะมีการวางแผนร่วมกัน กำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบข้อมูลอาจทำได้หลายวิธี เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง เช่น สืบค้นข้อมูล ตำรวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น ผู้สอนทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบ ปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. ขั้นอธิบาย (Explanation) เมื่อผู้เรียนได้ข้อมูลมาแล้วผู้เรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้น มาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นแผนภูมิรูปภาพ แผนภาพ กราฟ หรือสื่ออื่นๆ ประกอบการอธิบาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุป และอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นนี้เป็นกรนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือค้นคว้าเพิ่มเติมของแนวคิดเดิม หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้านำมาใช้อธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ผู้สอนควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้สอนจึงควรมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation) ขั้นนี้เป็นกรประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่าผู้เรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้ ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase) ผู้สอนจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ผู้สอนเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้เดิมไปเชื่อมโยงเพื่อสร้างความรู้ใหม่ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

จากขั้นตอนการสอนแบบสืบสอบ 7E ข้างต้นสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 7E จะต้องมีการตรวจสอบความรู้เดิม ต้องมีการเร้าความสนใจเพื่อให้นักเรียนนำเสนอ

มีการสำรวจค้นหา มีการวางแผนร่วมกัน มีการอธิบายเพื่อให้ผู้เรียนนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล การขยายความรู้เพื่อให้เชื่อมโยงกับความรู้เดิม การประเมินผล และการนำความรู้ไปใช้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

2.3.8 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E

การนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 7E ไปใช้ ครูควรจัดเตรียมกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูควรมีความรู้เกี่ยวกับบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียน เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สรุปได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. ตรวจสอบความรู้เดิม	<ul style="list-style-type: none"> - ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา - กระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำเสนอพื้นฐานความรู้เดิม - ตรวจสอบความรู้/ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน - ทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอประเด็นปัญหา - ตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง - แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ - อภิปรายร่วมกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นนักเรียน
2. สร้างความสนใจ	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างความสนใจในบทเรียน - กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักร่วมกันคิด - ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด - ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ - จัดสถานการณ์ที่น่าสนใจ - ตั้งคำถามที่ยังไม่ชัดเจนนักมาให้ผู้เรียนได้คิดและอภิปรายร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - อภิปรายประเด็นที่ต้องการอยากเรียนรู้ - ถามคำถามตามประเด็น - แสดงความสนใจในเหตุการณ์ - แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด - นำเสนอประเด็น/สถานการณ์ที่สนใจ

ตารางที่ 2.2 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
3. สำรวจค้นหา	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อสำรวจค้นหา - ชักถามผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา - สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน - ให้อธิบายและคำปรึกษาแก่ผู้เรียน - ให้อ้างอิงและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สำรวจค้นหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจค้นหา - ทดสอบการคาดคะเนและตั้งสมมติฐาน - หาทางเลือกในการแก้ปัญหา - อภิปรายทางเลือกกับคนอื่น ๆ - บันทึกผลการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น - ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ
4. อธิบาย	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างคำอธิบายความเข้าใจ - กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักนำหลักฐานมาแสดงและให้เหตุผลอย่างเหมาะสม - ส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเองสังเกต - ให้อธิบายคำจำกัดความและบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญจากปรากฏการณ์ - ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานการอธิบายโมทัศน์ 	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ - รับฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างสร้างสรรค์ - คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ - ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์ - รับฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอ - อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว - ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย

ตารางที่ 2.2 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
5. ขยายความรู้	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ - ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ - ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการที่เรียนรู้มาไปปรับใช้อย่างเหมาะสมตามบริบท - เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลายและเท่าเทียม - ให้ผู้เรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน และถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบไปปรับประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม - ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตอบความมุ่งหมายของการทดลอง - บันทึกผลการสังเกตและขยายความคำอธิบาย - ตรวจสอบความเข้าใจตนเองด้วยการอภิปรายข้อค้นพบกับเพื่อนๆ
6. ประเมินผล	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตผู้เรียนในการนำเสนอความคิด - ประเมินการแสดงความคิดเห็นและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ - วัดความพึงพอใจและความสนใจในวิทยาศาสตร์ - ประเมินความรู้และทักษะ - หาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์พยาน หลักฐาน และคำอธิบายที่ยอมรับได้ - แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองจากกิจกรรมสำรวจค้นหา - ประเมินผลตนเองว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง - เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2.2 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
7. นำความรู้ไปใช้	- กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท - กระตุ้นให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ - แนะนำแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ - ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน	- นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม - ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา - มีคุณธรรม จริยธรรม ในการนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

2.4 เทคนิคการใช้คำถาม (Questioning)

2.4.1 ความสำคัญของการใช้คำถาม

มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงความสำคัญของการใช้คำถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

Jay McTighe (1991 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุมธรัตน์, 2553) ได้กล่าวว่า ผู้สอนที่ใช้คำถามที่ใช้ทักษะการคิดขั้นสูงจะช่วยยกระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

ทิพย์วัลย์ สัจจันทร์ (2531, น. 64 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุมธรัตน์, 2553, น. 4-5) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้คำถามไว้ ดังนี้

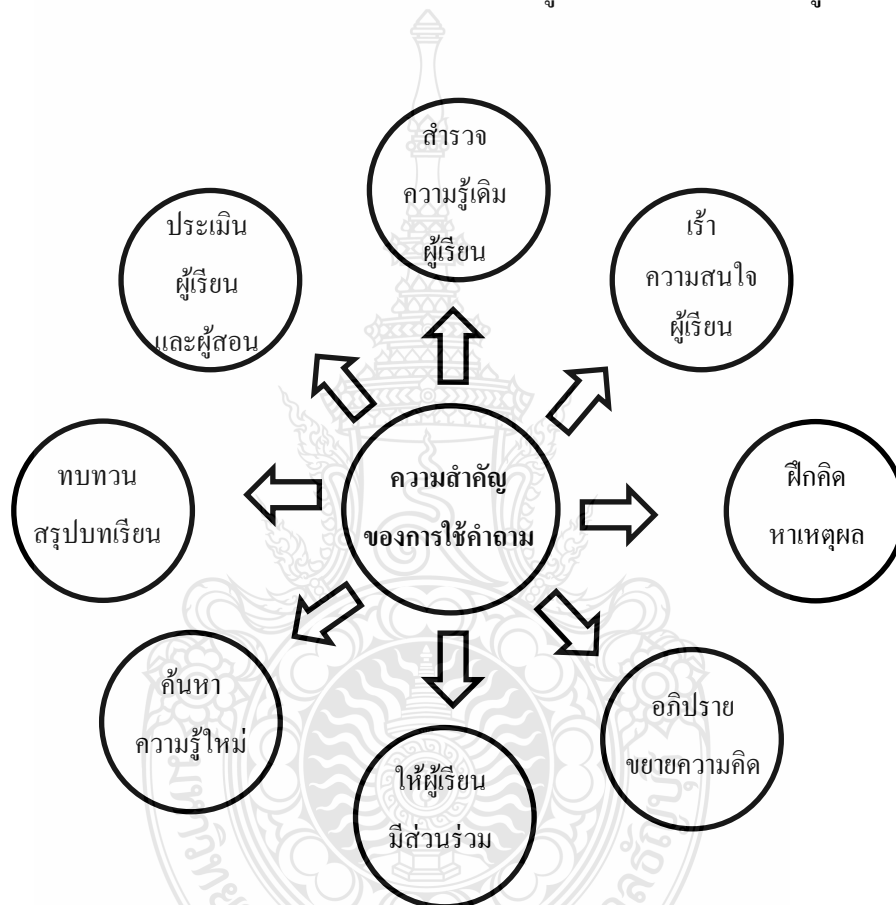
1. คำถามใช้เป็นสื่อสำหรับสำรวจและทบทวนพื้นความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน คำตอบของผู้เรียนจะเป็นสื่อนำไปสู่การเรียนการสอนบทเรียนใหม่และประสบการณ์ใหม่

2. คำถามใช้กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ผู้สอนอาจใช้คำถามเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนได้ ทุกขั้นตอนในการเรียนการสอน เช่น การใช้คำถามเพื่อเริ่มต้นบทเรียน ถามให้ผู้เรียนสังเกตให้ยกตัวอย่าง ใช้เป็นสื่อเชื่อมโยงหรือเริ่มต้นการสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะตอบคำถามของผู้สอนได้หากสนใจเรียนตลอดเวลา

3. คำถามใช้เสริมสร้างความคิดให้แก่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนฝึกคิดหาคำตอบ หาเหตุผล และหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

4. คำถามที่ดีจะช่วยให้มีการอภิปรายต่อเนื่อง ขยายความคิดและแนวทางการเรียนรู้ และข้อสรุปหลักเกณฑ์ใหม่ๆ

5. คำถามช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เช่น ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบคำถาม เสนอความคิดเห็นและตั้งคำถาม รวมทั้งได้ร่วมกิจกรรมอื่นๆ ด้วย
6. คำถามช่วยให้ผู้เรียนพยายามค้นคว้าหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม เพื่อที่จะนำมาตอบคำถามของผู้สอน
7. คำถามช่วยทบทวนหรือสรุปบทเรียนให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน
8. คำถามช่วยประเมินผลการเรียนทั้งของผู้เรียนและการสอนของผู้สอน



ภาพที่ 2.2 ความสำคัญของการใช้คำถาม

สรุปได้ว่า คำถามนั้นมีความสำคัญมากในการพัฒนาผู้เรียน โดยคำถามจะช่วยให้ครูได้สำรวจความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในแง่มุมต่างๆ มากขึ้น และเมื่อมีการอภิปรายจะนำไปสู่ความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

2.4.2 ลักษณะของคำถาม

มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงลักษณะของคำถามไว้หลายท่าน ดังนี้

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุเมธีรัตน์, 2553, น. 8-10)

ลักษณะของคำถามมีหลายลักษณะ ดังนี้คือ

1. การถามเกี่ยวกับความเข้าใจ เป็นการถามเพื่อให้ผู้เรียนระลึกถึงสาระสำคัญ สิ่งที่ยังไม่รู้ หรือการนำความรู้มาเชื่อมโยงกับสถานการณ์ ลักษณะคำถามจึงเป็นการถามถึงวิธีการ รวมถึงการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. การถามให้อธิบาย เป็นการใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้อธิบายถึงวิธีการคิดหาคำตอบ ขั้นตอนในการคิดหาคำตอบ แต่ไม่จำเป็นต้องบอกเหตุผลในการคิดหรือกระทำอย่างนั้น

3. การถามให้คิดวิเคราะห์ เป็นลักษณะการถามที่ไม่ต้องการคำตอบว่า ถูกหรือผิด ใช่หรือไม่ใช่ แต่จะเป็นการถามเพื่อให้ผู้เรียนแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของปัญหาโดยอาศัยหลักการ กฎ ทฤษฎี และที่มาของเรื่องราว หรือเหตุการณ์ที่กำหนดเป็นตัวนำไปสู่การคิด

4. การถามให้คิดเชิงเหตุผล เป็นการถามที่เน้นให้ผู้เรียนได้อธิบายเหตุผล การตัดสินใจ โดยมีการอ้างหลักการ กฎ ทฤษฎี หรือประสบการณ์

5. การถามเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด เป็นลักษณะคำถามเพื่อให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลย่อยๆ แล้วสรุปเป็นหลักการด้วยตนเอง

6. การถามเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คำถามลักษณะนี้เป็นคำถามให้ผู้เรียนใช้ความรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็น นำไปสู่การตัดสินใจคิดหรือสร้างสิ่งใหม่ๆ

จินดา คงแก้ว (2550 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุเมธีรัตน์, 2553, น. 11-16) ได้กล่าวถึงลักษณะของคำถามตามวัตถุประสงค์ของการถามไว้ ดังนี้

1. ถามเพื่อเปรียบเทียบ เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบคิดเปรียบเทียบความเหมือนกับความต่างของสิ่งของบุคคล หรือสถานที่

2. ถามเพื่อการตัดสินใจ เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบต้องจำแนกและตัดสินใจให้แน่นอน

3. ถามเพื่อการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบแก้ไขสถานการณ์ต่างๆ

4. ถามเพื่อการจำแนก เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบคิดจำแนกหรือจัดหมวดหมู่หรือจัดพวกใหม่ โดยอาศัยการเปรียบเทียบความแตกต่าง ความเหมือนและความสัมพันธ์ และการจัดกลุ่มใหม่

5. ถามความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผล เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบสังเกตปรากฏการณ์ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ผลเป็นอย่างไร

6. ถามเพื่อให้ทราบความมุ่งหมาย เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบบอกความมุ่งหมายของเนื้อเรื่อง

7. ถามเพื่อให้เกิดการคิดวิจารณ์ เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบคิดในเรื่องความสมบูรณ์ ความถูกต้อง ผู้ตอบจะต้องใคร่ครวญอย่างดีก่อนที่จะตอบ

8. ถามเพื่อให้แสดงความคิดเห็น เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบเกิดการสรุปผล ตัดสินใจ โดยอาศัยข้อมูลจริง หลักการเป็นเกณฑ์

9. ถามเพื่อเปิดการอภิปราย เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบได้มีการถกเถียง และพิจารณา

10. ถามเพื่อให้กำหนดนิยามหรืออธิบาย เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบสรุปความคิดรวบยอดหรือความหมาย คำนิยาม คำอธิบายในคำหรือวลี

11. ถามเพื่อให้สังเกต เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบหาคำตอบ โดยวิธีการสังเกต

12. ถามเพื่อช่วยผู้เรียนให้เกิดคำถามใหม่ๆ ระหว่างที่ผู้เรียนกำลังคิด กำลังอ่าน กำลังปฏิบัติงานว่าพบปัญหาอะไรหรือไม่

สรุปได้ว่า ลักษณะคำถามนั้น มีลักษณะนั้นเป็นการถามผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ผู้สอนควรใช้คำถามที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้ความเข้าใจเป็นพื้นฐานในการคิดต่อไปในระดับสูง การถามให้อธิบาย การถามให้คิดวิเคราะห์ การถามให้คิดเชิงเหตุผล การถามเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด และการถามเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

ลักษณะคำถามที่ดี

ในการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบแต่ละครั้ง ผู้สอนต้องอาศัยหลักในการตั้งคำถามที่ดี ซึ่งคำถามที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ชัดเจน คำถามที่ดีต้องมีความชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนรู้ว่าต้องการถามอะไร
2. เข้าใจง่าย คำถามที่ดีต้องใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย
3. สัมพันธ์กับสิ่งที่เรียน คำถามที่ดีต้องมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เรื่องราว เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอน
4. หลากหลาย คำถามที่ดีต้องมีหลายประเภท กลมกลืนกับเรื่องราวกิจกรรม และเร้าความสนใจ
5. มีคุณค่า คำถามที่สร้างขึ้นต้องมีคุณค่า และเร้าให้อยากตอบ

6. ปลายเปิด คำถามที่ดีควรเป็นแบบปลายเปิด เพราะจะทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะตอบ

7. ได้คิด คำถามที่ดีควรให้ผู้เรียนได้คิด ได้บรรยาย อธิบายเหตุผล ว่าทำไม เพราะเหตุใด หรือได้ประเมินค่าสิ่งที่เรียนรู้ ผู้ถามต้องพยายามหลีกเลี่ยงคำถามที่ต้องการคำตอบเดียวกันว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่”

8. พัฒนาสมอง คำถามที่ดีต้องสามารถให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางสมองได้สูงขึ้น

9. ตั้งกระชับ คำถามที่ดีควรตั้ง กระชับ และชัดเจนที่สุด

2.4.3 เทคนิคการใช้คำถาม

มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงเทคนิคการใช้คำถามไว้ ดังนี้

พันทิพา อุทัยสุข (2532, น. 76 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุมธรัตน์, 2557, น. 21-23) การใช้คำถามมีประโยชน์ต่อผู้เรียนอย่างมาก ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับการถามคำถามของผู้สอน ถ้าผู้สอนมีเทคนิคในการใช้คำถาม จะทำให้การเรียนการสอนมีคุณค่า ซึ่งเทคนิคในการใช้คำถามสรุปได้ดังนี้

1. ไม่เอาจริงผู้ตอบ ในการถามไม่ควรเอาจริงผู้ตอบหรือถามผู้เรียนตามลำดับ เพราะการรู้ตัวก่อนว่าจะตอบเมื่อใดนั้น จะทำให้ผู้ตอบไม่สนใจคำถามอื่นๆ การเรียนรู้จึงไม่เกิดขึ้น

2. ถามให้ทั่วถึง ในการใช้คำถามไม่ควรถามซ้ำผู้เรียนคนเดิมบ่อยครั้ง เพราะการปฏิบัติดังนี้ผู้เรียนคนอื่นๆ จะเกิดความน้อยใจที่ผู้สอนไม่เห็นความสำคัญของตน จึงทำให้ไม่สนใจบทเรียน ควรมีการถามทั้งรายบุคคล ถามทั้งชั้น และถามผู้เรียนให้ทั่วถึง

3. ให้โอกาสคิด ในการตั้งคำถามไม่ควรเร่งรัดคำตอบจากผู้เรียนมากเกินไป ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนหยุดคิดค้นหาคำตอบบ้าง

4. ใช้ภาษาง่ายแต่เร้าความสนใจ การใช้คำถามควรใช้ภาษาพูดง่าย แล้วใช้น้ำเสียงท่าทางประกอบเพื่อเร้าความสนใจของผู้ตอบ เน้นเสียงในจุดสำคัญของคำถาม ใช้ท่าทางถามแทนคำพูด มีการกวาดสายตาไปรอบๆ ชั้นเรียน ในขณะที่ถาม รับคำตอบด้วยสีหน้า แววตา หรือคำพูด ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากตอบมากขึ้น

5. ให้กำลังใจ ขณะที่ผู้ตอบหยุดคิดหรือลังเลในการที่จะตอบออกไป ผู้สอนควรให้กำลังใจ ไม่ควรคาดคั้นคำตอบหรือแสดงความเบื่อหน่าย หรือเรียกผู้อื่นตอบแทนเพราะจะทำให้ผู้เรียนเสียกำลังใจ

6. เปิดโอกาสให้ตอบ ในการตอบคำถามหนึ่ง ผู้สอนไม่ควรคิดว่าต้องให้เด็กคนเดียวตอบคำถามนั้น ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนหลายๆ คนได้ตอบ เพราะจะเป็นการกระจายความคิดและทำให้มีข้อสรุปที่ดี

7. ให้ตอบตรงประเด็น ในการตอบคำถามของผู้เรียนอาจได้คำตอบที่ไม่ตรงกับข้อเท็จจริง หรือไม่ค่อยมีเหตุผลนัก ผู้สอนควรหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ และสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ไม่ควรปล่อยให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างผิดๆ ต่อไป โดยอาจถามคำถามใหม่ หรืออธิบายเพิ่มเติม

8. ชื่นชม ทบทวน หากผู้เรียนตอบถูก ผู้สอนควรแสดงความชื่นชม หากตอบผิด ผู้สอนควรให้กำลังใจและอาจให้เพื่อช่วยตอบ หากไม่ตอบเลย ผู้สอนควรทวนคำถามหรืออธิบายคำถามซ้ำอีกครั้ง

9. ไม่ถามเองตอบเอง คุณค่าของการสอนโดยใช้คำถามจะหมดไป ถ้าครูเป็นผู้ถามเองหรือคำถามในลักษณะที่ทบทวนความจำผู้เรียนมากเกินไป

10. เป็นกันเอง สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองในห้องเรียนเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกอยากมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม

11. หลากหลายคำตอบ ในการตอบคำถามหนึ่งๆ ควรให้ผู้เรียนช่วยกันหาคำตอบในหลายๆ แนว ไม่ควรจำกัดเฉพาะคำตอบเดียว

12. ถามให้สัมพันธ์กับประสบการณ์ ใช้คำถามที่ผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์เพียงพอ

13. ไม่ถามคนขาดเรียน ไม่ควรเลือกถามผู้เรียนที่ขาดเรียนตอบหรือเป็นบุคคลที่บกพร่องทางการพูด

14. ทบทวนคำถามตนเอง ควรวิเคราะห์คำถามที่เคยใช้ถามไปแล้ว เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขไว้ใช้ในโอกาสต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2543, น. 18 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุมธรัตน์, 2557, น. 24) ได้สรุปเทคนิคการใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพ จากการสังเกตขณะที่ครูสอนไว้ดังนี้

1. ครูควรละเว้นคำถามที่ต้องการคำตอบว่า ใช่-ไม่ใช่ อะไร ที่ไหน เมื่อไร
2. ครูควรเปลี่ยนคำถามหรือคำพูดใหม่ ถ้านักเรียนยังตอบไม่ได้
3. ครูควรแสดงการยอมรับคำตอบของนักเรียนโดยไม่ต้องหยุด อาจใช้ท่าทางประกอบได้ เช่น พยักหน้า สัมผัสตัว เป็นต้น
4. ครูควรถามคำถาม ก่อนเรียกชื่อให้นักเรียนตอบ

5. ควรพยายามให้นักเรียนตอบในลักษณะที่พูดกับเพื่อทั้งชั้น ไม่ใช่พูดกับครูคนเดียว

6. ครูควรให้การเสริมแรง

7. ครูไม่ควรแนะแนวทางหรือคำตอบให้ทันทีหลังจากถาม

8. ครูควรทอดระยะเวลาหลังถามคำถามแล้ว โดยหยุดหรือทอดระยะชั่วคราวหนึ่ง คอยให้นักเรียนตอบ

9. ครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบคำถามได้หลายคน

10. ครูควรพยายามฝึกให้นักเรียนฟังและโต้ตอบซึ่งกันและกัน

นภนตร ชรรมบวร (2544, น. 65-68 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุเมธีรัตน์, 2557, น. 25-26) ได้สรุปเทคนิคการใช้คำถามเพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด ไว้ดังนี้

1. ในการถามคำถามเด็ก ผู้สอนควรใช้เวลาแก่เด็กในการคิดและแสดงออก โดยไม่เร่งเด็กให้ตอบคำถามมากเกินไป หรือกลายเป็นผู้ตอบคำถามเอง ถ้าผู้สอนใช้เวลาแก่เด็ก ในการคิดหาคำตอบโดยใช้เวลาในการรอคอยคำตอบให้ยาวนานขึ้น จำนวนของเด็กที่จะตอบคำถามก็จะมีความถี่ขึ้น ความล้มเหลวในการตอบคำถามจะลดน้อยลง การพูดคุย อภิปราย และสรุปองค์ความรู้ของเด็กจะเพิ่มขึ้น รวมตลอดจนจำนวนของคำถามที่เด็กถามก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

2. คำถามที่ผู้สอนใช้ ควรเป็นคำถามปลายเปิด ซึ่งคำถามปลายเปิดจะช่วยส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา การเปรียบเทียบและทางเลือก คำถามที่ส่งเสริมให้เด็กคิดแก้ปัญหา นั้นจะต้องมีคำตอบที่ถูกอย่างหลากหลาย ไม่ใช่มีเพียงคำตอบเดียว ทั้งนี้เพื่อให้เด็กมีความคิดที่เปิดกว้าง สามารถคิดได้หลายทาง

3. คำถามที่ผู้สอนถามควรเป็นคำถามที่ช่วยให้เด็กเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของตนกับการเรียนรู้ในปัจจุบันได้

4. ผู้สอนควรกระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กเป็นผู้ตั้งคำถามด้วยตนเอง ซึ่งผู้สอนอาจช่วยกระตุ้นเด็กให้ถามคำถามโดยวิธีการต่างๆ

5. ผู้สอนควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งการส่งเสริมให้เด็กตอบคำถามด้วยตนเอง จะนำไปสู่การถามคำถามต่อไปนี้ เนื่องจากทุกครั้งที่เด็กหาคำตอบได้ด้วยตนเอง เด็กจะมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น เขาจะมีเจตคติในทางบวกต่อตนเอง ซึ่งจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ที่จะถามคำถามต่างๆ ด้วยตนเองต่อไป

สรุปได้ว่า เทคนิคการใช้คำถามนั้นผู้สอนควรใช้บทบาทของตนเองให้ถูกต้อง เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากคำถามที่หลากหลาย และเน้นการคิด การใช้คำถามมีประโยชน์ต่อ

ผู้เรียนมาก ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้มากขึ้นอยู่กับการถาม ถ้าผู้สอนมีเทคนิคในการใช้คำถาม จะทำให้การเรียนการสอนมีคุณค่า โดยเทคนิคการใช้คำถามควรไม่เจาะจงผู้ตอบ ควรถามให้ทั่วถึง และให้โอกาสในการให้ผู้เรียนได้คิด ใช้ภาษาง่ายแต่เร้าความสนใจ ให้กำลังใจ ควรเปิดโอกาสให้ตอบ ตอบให้ตรงประเด็น พอผู้เรียนตอบคำถามแล้วควรมีการชื่นชมผู้ที่ตอบถูก เวลาถามควรถามแบบเป็น กันเอง ไม่ควรถามเองตอบเอง และควรทบทวนคำถามตนเอง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขไว้ในโอกาสต่อไป

2.4.4 ระดับของการตั้งคำถาม

ระดับของคำถามมีผลต่อการคิดของผู้เรียน ผู้สอนต้องใช้ระดับคำถามที่เหมาะสม และหลากหลายกับผู้เรียนและตรงตามจุดประสงค์ ไม่ใช่ใช้เพียงคำถามระดับจำเท่านั้น ซึ่งในการตั้งคำถามเพื่อให้เกิดการคิดนั้นผู้สอนสามารถนำแนวคิดด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ของ Bloom ซึ่งมี 6 ระดับ มาเป็นแนวทางการตั้งคำถามได้ดังนี้

1. ถามความรู้ เป็นคำถามที่มีคำตอบแน่นอน ถามเนื้อหาเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำจำกัดความ คำนิยาม คำศัพท์ กฎ ทฤษฎี เกี่ยวกับใคร (Who) อะไร (What) เมื่อไร (When) ที่ไหน (Where) รวมทั้งใช่หรือไม่ใช่

2. ถามความเข้าใจ เป็นคำถามที่ต้องใช้ความรู้ ความจำมาประกอบ เพื่ออธิบายด้วยคำพูดของตนเอง จึงเป็นคำถามที่สูงกว่าความรู้

3. ถามการนำไปใช้ มุ่งให้ผู้เรียนได้นำความรู้และความเข้าใจที่เรียนแล้วไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่

4. ถามการวิเคราะห์ เป็นคำถามที่มุ่งให้ผู้เรียนได้จำแนกแยกแยะเรื่องราวต่างๆ ว่าประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง โดยอาศัยหลักการ ทฤษฎี ที่มาของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นประกอบการตอบ

5. ถามการสังเคราะห์ เมื่อให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดเพื่อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลย่อยๆ ขึ้นเป็นหลักการหรือแนวคิดใหม่ๆ

6. ถามการประเมินค่า เป็นคำถามที่ให้ผู้เรียนตีคุณค่าบางสิ่งโดยใช้ความรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็นในการกำหนดเกณฑ์ เพื่อประเมินค่าสิ่งเหล่านั้น

การแบ่งระดับของคำถาม (สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2534, น. 74-78 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์สุเมธีรัตน์, 2557, น. 37-45) มีแนวคิดในการใช้คำถาม ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่ง เพราะคำถามจะเป็นเครื่องกระตุ้นให้เด็กเกิดการคิดและสนใจต่อสื่อและสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัว ซึ่งคำถามแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ คำถามระดับต่ำ และคำถามระดับสูง ดังนี้

1. คำถามระดับต่ำ

เป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ซึ่งได้จากความจำและการสังเกต คำถามประเภทนี้มักมีคำตอบเดียว คำถามระดับต่ำ แบ่งได้ 6 ชนิด คือ

1.1 คำถามให้สังเกต ต้องการใช้ประสาทสัมผัส คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เพียงส่วนใดส่วนหนึ่งหรือหลายส่วน รวบรวมข้อมูลในการตอบคำถาม แต่ผู้ตอบต้องไม่เพิ่มความรู้เดิมหรือความคิดเห็นส่วนตัวลงไป

1.2 คำถามให้ทบทวนความจำ ผู้ตอบนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาตอบคำถามได้

1.3 คำถามให้บอกความหมายหรือคำจำกัดความ เพื่อใช้ตรวจสอบประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ เรื่องคำศัพท์ และความหมายของคำ ก่อนที่ผู้สอนจะจัดประสบการณ์ใหม่ให้แก่ผู้เรียน

1.4 คำถามชี้บ่ง เป็นคำถามที่กำหนดข้อมูลไว้หลายอย่าง แล้วให้เลือกข้อมูลอย่างหนึ่งที่เด็กต้องการนำมาเป็นคำตอบ

1.5 คำถามถามนำ เป็นคำถามที่ใช้เน้นเรื่องที่คุณสอนพูด และดึงความสนใจของเด็ก คำถามประเภทนี้มักนำไปสู่คำตอบ ใช่ จริง ถูก เป็นส่วนใหญ่

1.6 คำถามเร้าความสนใจ เป็นคำถามที่ไม่ต้องการคำตอบอย่างจริงจัง แต่ใช้เพื่อดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียนให้เป็นไปตามที่ได้วางแผนไว้

คำถามระดับต่ำทั้ง 6 ชนิดดังกล่าว ยังมีความจำเป็นในการสอนในห้องเรียนอยู่เสมอ เพราะผู้สอนอาจเลือกใช้คำถามเพื่อทบทวนความจำ ใช้เชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมไปสู่ประสบการณ์ใหม่ และเพื่อควบคุมกิจกรรมในห้องเรียนให้ดำเนินไปในทิศทางที่กำหนดเป้าหมายไว้

2. คำถามระดับสูง

เป็นคำถามที่ส่งเสริมให้ผู้ตอบใช้ความคิด นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐาน แล้วสรุปหาคำตอบ เป็นการส่งเสริมให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์และเกิดทักษะในการคิดอย่างมีระบบ นอกจากนั้นยังเป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็น ตลอดจนกระตุ้นให้ได้ลองแก้ปัญหาด้วยตนเอง คำถามระดับสูงแบ่งได้เป็น 7 ชนิด ดังนี้

2.1 คำถามให้อธิบาย ผู้ตอบจะต้องนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานสรุปหาคำตอบ

2.2 คำถามให้เปรียบเทียบ เป็นคำถามที่มีจุดมุ่งหมายให้เด็กใช้ความคิดเปรียบเทียบของสองสิ่งว่า มีคุณสมบัติหรือลักษณะคล้ายกันหรือต่างกันอย่างไร คุณสมบัติที่นำมาเปรียบเทียบนั้น ได้แก่ รูปร่าง ลักษณะ สี ขนาด น้ำหนัก จำนวน ปริมาตร ความสูง ความยาว ความหนา รสชาติ กลิ่น เป็นต้น

2.3 คำถามให้จำแนกประเภท เพื่อให้เด็กรู้จักจัดกลุ่ม จัดหมวดหมู่ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองหรือของผู้อื่น หรือบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มที่ผู้อื่นทำไว้

2.4 คำถามให้ยกตัวอย่าง เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบบอกชื่อ หรือยกตัวอย่างของสิ่งที่กำหนดให้ โดยอาศัยทักษะการสังเกต และความรู้ความจำเรื่องต่างๆ เป็นพื้นฐานในการหาคำตอบ

2.5 คำถามให้วิเคราะห์ เป็นคำถามที่ทำให้คิดค้นหาความจริงหรือแยกแยะเรื่องราวเพื่อหาสาเหตุและผลต่างๆ ของปัญหาที่เกิดขึ้น หรือให้ผู้เรียนได้คิดค้นหาความจริงต่างๆ ที่ประกอบขึ้นมาเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์

2.6 คำถามให้สังเคราะห์ เป็นการสรุปรวมสิ่งต่างๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปให้เกิดเป็นของใหม่ขึ้นมา เป็นแนวคิดใหม่ หรือพัฒนาของเก่าให้ดีขึ้นใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น คำถามให้สังเคราะห์ จึงเป็นคำถามที่มีจุดมุ่งหมายให้เด็กใช้กระบวนการคิด เพื่อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลย่อยขึ้นเป็นหลักการ

2.7 คำถามให้ประเมินค่า เป็นคำถามที่มีจุดมุ่งหมายให้ได้พิจารณาคุณค่าของสิ่งของก่อนตัดสินใจอย่างมีเหตุผล รู้จักประเมินค่าของสิ่งต่างๆ โดยใช้กฎเกณฑ์ที่เป็นจริง และเป็นที่ยอมรับของสังคมแล้วมาสนับสนุนความคิดเห็นของตนก่อนตัดสินใจ

สรุปได้ว่า การใช้คำถามนั้นสามารถใช้ได้ทั้ง 2 ระดับ ทั้งคำถามระดับต่ำ และคำถามระดับสูง โดยก่อนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้าเพื่อให้ผลการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจฝึกการใช้คำถามระดับต่ำก่อน แล้วจึงฝึกการใช้คำถามระดับสูงแก่ผู้เรียนต่อไป

2.4.5 การใช้คำถามพัฒนาการคิดวิเคราะห์

การใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์สามารถกระทำได้โดยใช้ลักษณะการคิดวิเคราะห์ของ Bloom (1956 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุเมธีรัตน์, 2557, น. 53-59) ในการตั้งคำถามให้เด็กคิดในแต่ละลักษณะของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าจะอะไรสำคัญหรือจำเป็น หรือมีบทบาทมาก สิ่งไหนเป็นเหตุ สิ่งไหนเป็นผล ประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ 3 ลักษณะ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์ชนิด เป็นการคิดวิเคราะห์ที่ให้นักเรียนวินิจฉัย สิ่งนั้นเหตุการณ์นั้นๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่างๆ

1.3 วิเคราะห์เสถียร เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บ่งบอกตรงๆ แต่มีร่องรอยของความจริงซ่อนเร้นอยู่

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาว่าความสัมพันธ์บ่อยๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ เป็นการคิดที่มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใด มีสิ่งใดสอดคล้องกัน ไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวกับสิ่งเหล่านั้น และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งเหล่านั้น

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ มุ่งให้ผู้เรียนคิดเพื่อค้นหาขนาด ระดับของความสัมพันธ์

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ ที่มุ่งให้ผู้เรียนคิดเพื่อค้นหาขั้นของความสัมพันธ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่เป็นเรื่องแปลกใหม่

2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ มุ่งให้ผู้เรียนคิดและค้นหาการกระทำหรือพฤติกรรมนั้น มีเป้าหมายอะไร หรือมุ่งให้บรรลุผลอะไร

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล มุ่งให้ผู้เรียนคิดแบบแยกแยะให้เห็นความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ให้คิดเป็น โดยค้นหาเหตุและผลได้ดี

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย เป็นการวิเคราะห์ที่มุ่งให้ค้นหาแบบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 สิ่งแล้วบอกความสัมพันธ์นั้น หรือเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์คู่อื่นๆ ที่คล้ายกันทำนองเดียวกันในรูปอุปมาอุปไมย

3. วิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างของระบบและสิ่งของ เรื่องราวและการกระทำต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลัก เป็นแกนกลาง มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด การวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญมากที่สุด การที่จะวิเคราะห์

ได้ดี จะต้องมีความรู้ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ดังนี้

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่างๆ

3.2 วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่างๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้

สรุปได้ว่า การใช้คำถามถามผู้เรียนให้คิดวิเคราะห์ได้ มี 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ ซึ่งผู้สอนสามารถใช้คำถามที่หลากหลายลักษณะ เพื่อฝึกผู้เรียนบ่อยๆ เพื่อช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เก่งในการคิดวิเคราะห์

2.4.6 เทคนิคการคิดวิเคราะห์ 5W1H

What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น

Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดเหตุ

When (เมื่อไร) เวลาที่เหตุการณ์นั้นได้เกิดขึ้น

Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น

Who (ใคร) บุคคลสำคัญเป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะได้รับผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ

How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้นว่ามีความเป็นไปได้ในลักษณะใด

การคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิค 5W1H ช่วยให้มีทัศนคติที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยได้เรียงแต่ละเรื่องที่เรากำลังคิดเป็นอย่างดี ให้มีความครบถ้วนสมบูรณ์

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎี และผลงานการวิจัยของนักวิชาการ นักการศึกษา นำมาสังเคราะห์เป็นของผู้วิจัยเอง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยกำหนดเป็นขั้นตอนการจัดการจัดการเรียนรู้ไว้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ และได้ใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H เข้าร่วมในการจัดการเรียนรู้ โดยจะใช้คำถาม 5W1H เข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา และขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ โดยมีคำถาม อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม ใคร อย่างไร นำมาใช้เป็นขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหา เรื่อง

น้ำในท้องถิ่นของเรา โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 เรื่องย่อย คือ เรื่องที่ 1 การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เรื่องที่ 2 สถานะของน้ำและรูปร่างของน้ำ เรื่องที่ 3 แหล่งน้ำและประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น เรื่องที่ 4 น้ำเค็ม น้ำจืด และน้ำดี น้ำเสีย เรื่องที่ 5 คุณภาพของน้ำในท้องถิ่น เรื่องที่ 6 การใช้น้ำในชีวิตประจำวัน เรื่องที่ 7 การประหยัดน้ำและอนุรักษ์แหล่งน้ำในชุมชน จำนวน 7 เรื่อง และใช้การจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการออกแบบงานวิจัย และอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

จำเรียง ขบุญเรือง (2550) ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคไฟว์ดับเบิลยู วัน เอช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการใช้เทคนิค ไฟว์ดับเบิลยู วัน เอช ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์หัวรรณคดี คือ 80.55% ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60.00 ตามที่โรงเรียนตั้งไว้

สุพลา ทองแป้น และคณะ (2551) ศึกษาวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม ต่อความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐกาญจน์ วิชัยดิษฐ (2552) ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ ภาษาไทย โดยใช้แนวการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ ภาษาไทย การอ่านเชิงวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เวียงชัย อัครัตนวงษ์ (2553) ศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขามแก่นนคร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดวิเคราะห์ หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริกาญจน์ ธนวุฒิปิพนิต (2553) ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการ

เรียนรู้ 5 ขั้นตอน พบว่า ค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นรินทร์ นนทมาลย์ (2554) ศึกษาผลการแทรกเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ในวิดีโอบรรยายออนไลน์บนเว็บ 2.0 ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนิสิตปริญญาตรี พบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิดีโอบรรยายออนไลน์มาค์บนเว็บ 2.0 โดยแทรกเทคนิค 5W1H ในการตั้งคำถามมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิมพ์แพร สืบบุก และคณะ (2554) ศึกษาการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7E ที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎหมายคุ้มครองสิทธิของบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจิมพลี จังหวัดกรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7E มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลัดดาวัลย์ จิมอาษา (2554) ศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น สารที่ 2 หน้าทีพลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 13 คน คิดเป็นร้อยละ 76.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 75 และมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15.06 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.29

กรรณิการ์ กวางศิริ (2555) ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความเข้าใจที่คงทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สมบัติของสารละลาย กรด-เบส มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 E1/E2 มีค่าเท่ากับ 85.90/85.00 และทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ณัฐกา นาเลื่อน และคณะ (2555) ศึกษาการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E (7E Learning Cycle Model) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จินต์ จิระริยากุล (2556) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ โดยใช้โปรแกรม Tinker Plots เรื่อง สถิติที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ โดยใช้โปรแกรม Tinker Plots เรื่องสถิติ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

วิมล ทองผิว (2556) ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 6 แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการสอนผังกราฟฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียน ไม่แตกต่างกัน

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Somer (2005, p. 30) ได้ใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง พืชชายฝั่งของรัฐหลุยส์เซียน่า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และ เกรด 8 จำนวน 155 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

Blackburn & Morrison (2006, p. 2817-A) ได้ศึกษาปัญหาและประสิทธิภาพผลจากการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้เป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาความแตกต่างการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนของกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นครู จำนวน 3 คน โดยนำวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในแต่ละสาขาวิชาแตกต่างกัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่นำวิธีการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้เป็นอย่างดี ประสิทธิภาพของการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนสามารถกระตุ้นนักเรียนได้เป็นอย่างดี นักเรียนนำความรู้และประสบการณ์ที่ดีไปใช้ในการแนะนำนักเรียนที่อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าได้

Ozlem Mecit (2006, pp. 41-57) ได้ทำการวิจัยศึกษาเปรียบเทียบการสอนโดยใช้รูปแบบวงจร 7E กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา เกรด 5 จำนวน 46 คน โดยใช้การสอนแบบดั้งเดิมในกลุ่มควบคุมและการสอนแบบวงจร 7E ในกลุ่มทดลอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีผลการศึกษาดีกว่ากลุ่มควบคุมทั้งทางด้านความคิดและทักษะ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ดังกล่าว พบว่า มีวิธีการสอนที่หลากหลายที่สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ที่จะทำให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนสูงขึ้น โดยใช้รูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การใช้

เทคนิคการตั้งคำถาม การชุดฝึกทักษะ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน การสืบเสาะหาความรู้ 7E แบบสืบสอบ และแบบผังกราฟฟิก วิธีการต่างๆ สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ทั้งสิ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีการสอนที่ทำให้ทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นโดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ซึ่งรูปแบบการสอนแบบสืบสอบ 7E สามารถทำให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E จะมีการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิด สำหรับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H จะช่วยให้เรื่องความชัดเจนในแต่ละเรื่องได้เป็นอย่างดี และจะช่วยให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาโดยมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

- 3.1 แบบแผนการวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ The Pretest-Posttest Nonequivalent-Groups Design (Best & Kahn, 2003, p. 178) ดังแบบแผนการทดลองในภาพที่ 3.1

O_1	X	O_2	$O_1O_3 = \text{pretests}$
O_3	C	O_4	$O_2O_4 = \text{posttests}$

ภาพที่ 3.1 แบบแผนการวิจัย

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- O_1 คือ การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง
- O_2 คือ การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง
- O_3 คือ การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุม

- O₄ คือ การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุม
- X คือ การเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H
- C คือ การจัดการเรียนรู้ปกติ

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบัวมด (เจริญราษฎร์อุทิศ) สังกัดสำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบัวมด (เจริญราษฎร์อุทิศ) สำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 70 คน เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) มีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 7 แผน เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา โดยมีเนื้อหาสาระดังนี้

- แผนที่ 1 เรื่อง การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ
- แผนที่ 2 เรื่อง สถานะของน้ำและรูปร่างของน้ำ
- แผนที่ 3 เรื่อง แหล่งน้ำและประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น
- แผนที่ 4 เรื่อง น้ำเค็ม น้ำจืดและน้ำดี น้ำเสีย
- แผนที่ 5 เรื่อง คุณภาพของน้ำในท้องถิ่น
- แผนที่ 6 เรื่อง การใช้น้ำในชีวิตประจำวัน
- แผนที่ 7 เรื่อง การประหยัดน้ำและอนุรักษ์แหล่งน้ำในชุมชน

ที่มีความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผล และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ ที่อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

3.3.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 7 แผน

3.3.1.3 แบบประเมินความสอดคล้องแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบ สืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2.1 แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบวัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.3.2.2 แบบประเมินความสอดคล้องแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์โดยวิธีการสอน แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

3.4 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ โดยแบ่งเป็นขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการ ทดลอง และขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.4.1.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับ เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ผู้วิจัยสร้างโดยใช้สาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาขั้นตอน วิธีสอน และการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

2) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3) ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านบัวมด (เจริญราษฎร์อุทิศ) พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา และ หน่วยการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4) กำหนดขอบเขตและเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ เรื่อง น้ำ ในท้องถิ่นของเรา

5) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา จำนวน 7 แผน ใช้เวลารวม 7 ชั่วโมง

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องกับเนื้อหา โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ (Index of Objective Congruence : IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าเนื้อหาและการจัดการเรียนรู้ ไม่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เนื้อหา และ กิจกรรมการเรียนรู้ (IOC) ที่มีค่า ≥ 0.50 ถือว่ามีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ (IOC) เท่ากับ 1.00

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง

3.4.1.2 การสร้างแบบประเมินความสอดคล้องแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความสอดคล้องแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง

2) นำแบบการประเมินความสอดคล้องแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้าง

3) ปรับปรุงแบบประเมินความสอดคล้องแผนการจัดการเรียนรู้

3.4.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.2.1 การสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จัดตารางวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ และพฤติกรรม
- 2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับเทคนิควิธีการสร้างแบบวัดทักษะ
- 3) วิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา เพื่อเป็นข้อมูลในการสร้างแบบวัดทักษะ
- 4) สร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังเรียน เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก
- 5) นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และโครงสร้างแล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ
- 6) นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แบบปรนัยไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
- 7) นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แบบปรนัยไปวิเคราะห์รายข้อ คือ หาค่าความยากง่าย (p) ในช่วงระหว่าง 0.20 – 0.80 และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา แล้วเลือกข้อสอบที่ตรงตามเกณฑ์มากที่สุด 30 ข้อ ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เท่ากับ 1.00 ค่าความยากง่าย (p) เท่ากับ 0.26-0.74 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) เท่ากับ 0.35-0.63
- 8) นำผลการทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แบบปรนัย มาขจัดความคลาดเคลื่อนของผลการสอบออกโดยการนำผลการทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีการเดาคำตอบออก
- 9) นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์แบบปรนัยที่ขจัดความคลาดเคลื่อนแล้วมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ คูเดอร์

ริชาร์ดสัน (KR - 20) เรื่อง น้ำในท้องถื่นของเรา และพบว่า แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.84

10) นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำการทดสอบก่อนและหลังเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบัวมล (เจริญราษฎร์อุทิศ) สำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 นักเรียนทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง น้ำในท้องถื่นของเรา จำนวน 30 ข้อ

3.5.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง น้ำในท้องถื่นของเรา โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H จำนวน 7 แผน กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง และนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มควบคุม เวลา 7 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

3.5.3 นักเรียนทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ชุดเดิม เรื่อง น้ำในท้องถื่นของเรา หลังเรียนครบ 7 แผน

3.5.4 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมผลการทำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นำมาวิเคราะห์ทดสอบค่าที (t-test Dependent) และหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นำมาวิเคราะห์ทดสอบค่าที (t-test Independent) และหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ตามขั้นตอนดังนี้

3.6.1 การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์คำนวณหาค่าเฉลี่ยส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้ t-test Dependent

3.6.2 การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5WIH และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนำคะแนนหลังเรียนของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์คำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้ t-test Independent

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 สถิติพื้นฐาน

3.7.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

3.7.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.7.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3.7.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้างของเครื่องมือทุกฉบับโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

3.7.2.2 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบรายชื่อ

3.7.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัยโดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR-20 (Kuder Richardson Formular 20)

3.7.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.7.3.1 การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5WIH และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน มาทดสอบโดยใช้ค่าสถิติทดสอบค่าที (t-test Dependent) และหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.7.3.2 การเปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5WIH และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ นำคะแนนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาทดสอบ โดยใช้ค่าสถิติทดสอบค่าที (t-test Independent) หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง รายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม รายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ดังเสนอในตารางที่ 4.1

ตอนที่ 2 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ดังเสนอในตารางที่ 4.2

ตอนที่ 3 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ ดังเสนอในตารางที่ 4.3

ตอนที่ 1 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

ตารางที่ 4.1 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

การจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	n	\bar{X}	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	35	12.49	3.69	17.209*	34	0.000
หลังเรียน	35	19.20	3.87			

*p < 0.05

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มีคะแนนหลังเรียน (\bar{X} = 19.20, S.D. = 3.87) สูงกว่าก่อนเรียน (\bar{X} = 12.49, S.D. = 3.69) สรุปได้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 2 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ตารางที่ 4.2 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

การจัดการเรียนรู้โดย วิธีการสอนแบบปกติ	n	\bar{X}	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	35	10.94	5.32	9.710*	34	0.000
หลังเรียน	35	13.97	5.24			

*p < 0.05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ มีคะแนนหลังเรียน ($\bar{X} = 13.97$, S.D. = 5.24) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 10.94$, S.D. = 5.32) สรุปได้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ตอนที่ 3 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

ตารางที่ 4.3 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

การจัดการเรียนรู้	n	\bar{X}	S.D.	t	df	Sig.
วิธีการสอนแบบปกติ	35	13.97	5.24	4.862*	68	0.000
วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	35	19.20	3.87			

*p < 0.05

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H โดยมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียน (\bar{X} = 19.20, S.D. = 3.87) สูงกว่าคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียน โดยวิธีการสอนแบบปกติ (\bar{X} = 13.97, S.D. = 5.24) สรุปได้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สูงกว่าการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษางานวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นลักษณะของการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research แบบ The Pretest - Posttest Nonequivalent - Groups Design) โดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง รายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม รายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบัวมด (เจริญราษฎร์อุทิศ) สำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบัวมด (เจริญราษฎร์อุทิศ) สำนักงานเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 70 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) ซึ่งจัดกลุ่มทดลองให้มีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H จำนวน 35 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 35 คน ให้มีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนฉบับเดียวกัน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่า t-test แบบ Dependent และการทดสอบค่า t-test แบบ Independent

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 12.49 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.69 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 19.20 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.87 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 10.94 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.32 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 13.97 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.24 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีคะแนน หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H กับนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 13.97 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.24 และนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยเท่ากับ 19.20 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.87 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

5.2.1 การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นกระบวนการทางปัญญา ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพราะการจัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งผู้สอนควรฝึกฝนเพื่อให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน โดย ทิศนา แจมมณี และคณะ (2544, น. 15) ได้กล่าวถึง การสอนเพื่อพัฒนาการคิดว่าควรสอนด้วยการตั้งคำถาม โดยการใช้แผนผังความคิด การวางแผน จัดระเบียบ คิดไตร่ตรองในเรื่องการเรียนรู้ของตนเอง การเรียนรู้แบบปริศนาหรือ การประเมินความคิด และความรู้สึกรของตนเอง ฝึกการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ทั้งนี้ ประเวศ ะสี (2542, น. 26) กล่าวว่า การฝึกให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ต้องสร้างนิสัยแห่งการคิดให้เกิดในตัวผู้เรียน โดยสามารถฝึกได้โดยฝึกสังเกต ฝึกบันทึก ฝึกการฟัง ฝึกนำเสนอต่อที่ประชุม ฝึกตั้งสมมติฐานและตั้งคำถาม ฝึกการค้นหาคำตอบเมื่อมีคำถาม การวิจัย การเชื่อมโยง และการเข้าใจตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และฝึกเขียนความรู้ใหม่ที่ได้อ่าน และการเรียบเรียงทางวิชาการ ทำให้เกิดการค้นคว้าหาหลักฐานที่ถูกต้องน่าเชื่อถือและเป็นประโยชน์ ซึ่งการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์นั้นสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เฉลิมพล ตามเมืองปัก (2551) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทศน์ม่น หนูนิมิตร (2551) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักประกอบแผนผังความคิด และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับ อำภาพร ศรีสารคาม (2556) พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นในทางเดียวกันกับผลการวิจัยของ ฉัฐภา นาเดือน (2556) ที่พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.2 การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รายวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งวิธีการสอนแบบปกติเป็นการจัดการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้เตรียมเรื่องที่จะสอนจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ แล้วถ่ายทอดให้นักเรียนด้วยการบรรยาย การบอก การใช้สื่อประกอบ ซึ่งครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายซักถาม ซึ่ง อมรรรัตน์ ฉายศรี (2535, น. 27 อ้างถึงใน นพนภา อ้อกด้วง, 2547, น. 50-51) กล่าวว่า การสอนแบบปกติจะเน้นการสอนแบบบรรยายส่วนใหญ่ และยึดตามคู่มือครูของกรมวิชาการเป็นหลัก นอกจากนี้ กรมวิชาการ (อ้างถึงใน นพนภา อ้อกด้วง, 2547, น. 51) กล่าวถึงการสอนแบบปกติว่าเป็นการจัดการเรียนรู้โดยครูเป็นผู้เตรียมการศึกษาหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะสอนจากตำรา แบบเรียนหรือหนังสืออ้างอิงต่างๆ แล้วรวบรวมเรื่องราวทั้งหมดมาถ่ายทอดให้นักเรียนโดยการบรรยาย การบอก การใช้สื่อประกอบการสอน ซึ่งครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย และช่วยกันสรุปเนื้อเรื่องที่ได้อ่านหรือเรียน ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบปกติมีขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน และขั้นสรุปบทเรียน ดังที่สิริกาญจน์ ธนวุฒิปิพนิต (2553, น. 28) กล่าวว่า การจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจในข้อมูล และอาจต้องผสานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่างๆ เพื่อการสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ สู่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์ จะส่งผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ เพราะเป็นการพัฒนาความสามารถด้านการมีเหตุผล และเป็นการเรียนรู้ที่คงทนของแต่ละบุคคล แม้จะจำรายละเอียดของความรู้ไม่ได้ นักเรียนจึงเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ และภายใต้สภาวะใดที่จะต้องนำความสามารถด้านการวิเคราะห์มาใช้จึงส่งผลให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

5.2.3 การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SW1H มีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียน ได้สามารถค้นคว้าหาความจริงโดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ และเน้นให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ดังที่ ทิศนา แคมมณี (2545 อ้างถึงใน ถัดดาวลัย จิมอาษา, 2554, น. 22) กล่าวว่า การจัดการ

เรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบสอบ เป็นการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้คิด และเกิดคำถาม เกิดความคิด จากนั้นลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนมีหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เช่น ด้านการสืบค้นหาแหล่งเรียนรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลัยลา เหมมันต์ (2554) พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E แบ่งออกเป็น ขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นเร้าความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นอธิบาย ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมินผล และขั้นนำความรู้ไปใช้ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจะมีการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดของผู้เรียน และมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเทคนิคการใช้คำถามนั้นมีความสำคัญมากในการพัฒนาผู้เรียน โดยคำถามจะช่วยให้ครูได้สำรวจความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในแง่มุมต่างๆ มากขึ้น และเน้นการคิดให้มากที่สุด ดังที่ วิมล สาราญวานิช (2532, น. 99) กล่าวว่าลักษณะของคำถามที่ช่วยกระตุ้นความคิดต้องกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้คิดทั้งด้านเหตุผล การคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ เป็นคำถามช่วยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนแต่ละเนื้อหา ควรใช้ภาษาต่างๆ เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียนและวุฒิภาวะของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้ ส่วน ประเวศ วัชสี (อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2548, น. 301-302) กล่าวว่าในการจัดการเรียนรู้ต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกคิด ฝึกตั้งคำถาม เพราะคำถามเป็นเครื่องมือในการได้มาซึ่งความรู้ ควรให้ผู้เรียนฝึกการถาม-ตอบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความแจ่มแจ้งในเรื่องที่ศึกษา รวมทั้งได้ฝึกการใช้เหตุผล การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ ที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ฝึกค้นหาคำตอบจากเรื่องที่นักเรียนได้เรียนไป ดังที่ สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 21) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค 5W1H ซึ่งมีลักษณะการสอนที่ให้นักเรียนได้คิด ดังนี้คือ What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อใด) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร) การสอนคิดวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 5W1H จะสามารถช่วยให้เรียงความชัดเจนในแต่ละเรื่องได้เป็นอย่างดี ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพร ไตรยานุภาพ (2552) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคคำถาม มีความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์หลังการเรียนรู้อุแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคคำถาม มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียน และจากการวิจัยของ มานิต พิทักษ์ (2553) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โดยใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ วิภา มุ่งนากลาง (2556) พบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เน้นการคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคคำถาม 5W1H เรื่อง อิศรญาณภายิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกสมณี สีโม (2556) พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 5W1H โดยใช้ชุดหนังสือส่งเสริมการอ่านวิถีชีวิตชนเผ่าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการอ่านภาษาไทย หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานว่า นักเรียนระดับชั้นที่ได้รับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเพื่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ผู้สอนควรวางแผนกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาในการจัดการเรียนรู้แต่ละขั้นตอน

5.3.1.2 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ผู้สอนควรศึกษารายละเอียดเนื้อหาและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้วิธีการสอนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อในการจัดการเรียนรู้จะได้เป็นไปอย่างราบรื่นและเหมาะสม

5.3.1.3 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ผู้สอนควรจัดหาแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติมที่เหมาะสมแก่การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละกิจกรรม

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ หรือระดับชั้นอื่นๆ ที่มีการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์

5.3.2.2 การนำวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มาใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นอื่นๆ

5.3.2.3 ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H มาใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองในชุมชน เรื่องที่อยู่รอบๆ ตัว ให้สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

5.3.2.4 ควรให้นักเรียนจัดทำโครงการเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และเผยแพร่ให้กับวงการการศึกษาต่อไป



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: **คุรุสภา**.
- _____. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: **คุรุสภา**.
- กัญญา สิทธิศุภเศรษฐ์. (2548). **ผลการใช้กิจกรรมการตั้งคำถามที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- เกสมณี สีโม. (2556). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค 5W1H โดยใช้ชุดหนังสือส่งเสริมการ อ่านวิธีชีวิตชนเผ่าเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการอ่านภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย).
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). **การคิดวิเคราะห์** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: **ซัคเซสมิเดีย**.
- _____. (2549). **หนังสือชุดผู้ชนะสิบทิศ : ลายแทงนักคิด** (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: **ซัคเซสมิเดีย**.
- เครือวัลย์ กาญจนคูหา. (2548). **การใช้สื่อสิ่งพิมพ์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- จำเรียง ขศบุญเรือง. (2550). **การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทคนิคไฟว์ ดับเบิ้ลยู วัน เอช**. (การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- เฉลิมพล ตามเมืองปัก. (2551). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระ วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ระหว่างการจัดการเรียนรู้อย่างสืบเสาะหา ความรู้ 7 ชั้น กับการจัดการเรียนรู้อย่างแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- ชนาธิป พรกุล. (2557). **การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้ประโยชน์** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: **จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). เทคนิคการใช้คำถาม พัฒนาการคิด. นนทบุรี: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ณัฐกาญจน์ วิชัยดิษฐ. (2552). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการอ่านเชิงวิเคราะห์ภาษาไทย โดยใช้แนวการจัดการเรียนรู้ แบบเทคนิคคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. [ม.ป.ท.].
- ณัฐกา นาเลื่อน. (2556). ผลการสอนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ).
- ทิสนา เขมมณี. (2540). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- _____. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- _____. (2545). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ: [ม.ป.ท.].
- _____. (2548). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2556). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2558). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทัศนมัน หนูนิมิตร. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักประกอบแผนผังความคิดและสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- ธารทิพย์ แก้วเหลี่ยม. (2552). “ความหมายของการคิด”. สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/233001>.
- รูปทอง กว้างสวาสดี. (2554). การสอนการคิด. กรุงเทพฯ: ข้าวฟ่าง.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- นรินธน์ นนทมาลย์. (2554). ผลของการแทรกเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ในวิดีโอบรรยายออนไลน์ผ่านเว็บ 2.0 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนิสิตปริญญาตรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).
- นงลักษณ์ วิรัชชัย, สุวิมล ว่องวานิช และ อวยพร เรืองตระกูล. (2547). การประเมินผลการปฏิรูปการเรียนรู้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- นพนภา อ้อแก้ว. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคำและหน้าที่ของคำในภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือกันเทคนิค STAD กับการสอนแบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- _____. (2552). การคิดวิเคราะห์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2550). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น. วารสารวิชาการ, 10(4), น. 25-30.
- ประเวศ วะสี. (2542). ปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- _____. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. (2531, มกราคม-มิถุนายน). “ความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry)”. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 7(1), น. 58-78.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2545). กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: [ม.ป.ท.].
- พิมพ์แพร สืบบุค และคณะ. (2554). ผลการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7E ที่มีต่อการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กฎหมายคุ้มครองสิทธิของบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจิมพลี จังหวัดกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช).
- พิมพ์ ไตรยานุภาพ. (2552). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคคำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งนก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่).

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มานิต พิทักษ์. (2553). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์จากการอ่าน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3** โดยใช้คำถามเชิงวิเคราะห์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม).
- รุจิร ภูสาระ. (2546). การพัฒนาหลักสูตรตามแนวการปฏิรูปการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: บั๊กฟอยท์.
- ลัดดาวัลย์ จิมอาษา. (2554). การศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น สาระที่ 2 **หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม** สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา **ปีที่ 4**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น).
- ลัลลา เหมมันต์. (2554). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ **แบบวัฏจักรการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์** ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยทักษิณ).
- วนิช สุรรัตน์. (2547). การคิดและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิภา มุ่งนากลาง. (2556). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เน้นการคิดวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคคำถาม **5W1H เรื่อง อิศรญาณภายิต** กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร).
- วิมล ตำราญวานิช. (2532). การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วีรยุทธ วิเชียรโชติ. (2531). จิตวิทยาการสอนแบบสืบสวนสอบสวน. กรุงเทพฯ: อำนวยการพิมพ์.
- สธน เสนาสวัสดิ์. (2543). “ทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์”. สืบค้นจาก http://www.baanjommyut.com/library_2/scientific_thinking_skills/01.html.
- ไสว พักขาว. (2546). การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สิทธิพล อัจฉินทร์. (2554). “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์”. วารสารวิจัย มข., 16(1).
- สิริกาญจน์ ธนวุฒิพรพินิต. (2553). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ **วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

บรรณานุกรม (ต่อ)

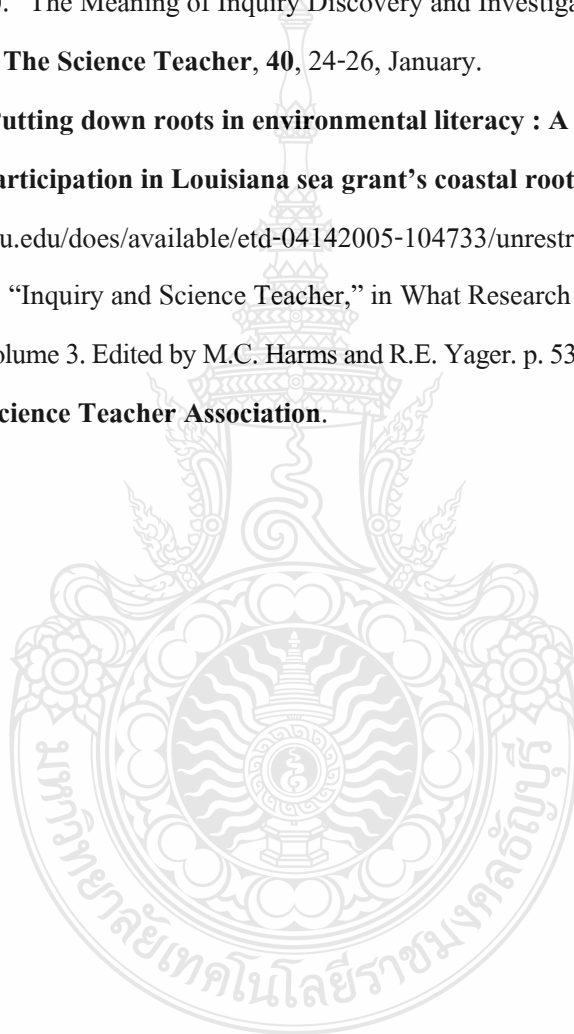
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์ และคณะ. (2552). **พัฒนาทักษะการคิด พิชิตการสอบ**. กรุงเทพฯ: เลี่ยงเชียง.
- _____. (2555). **พัฒนาทักษะการคิด ตามแนวปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- สุนีย์ เหมาะประเสริฐ. (2544). **การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านวิทยาศาสตร์ และมิติสัมพันธ์**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1**. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊ก เซ็นเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์**. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2547). **21 วิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2547). **พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545**.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). **ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด**. กรุงเทพฯ: ไอเดียสแควร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2557). **ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ. สำนักทดสอบทางการศึกษา ปีการศึกษา 2555 บทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สมสุข ชีระพิจิตร. (2547). **เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). **การจัดการเรียนรู้ (Learning Management)**. กรุงเทพฯ: ไอเดียสโตร์.
- อรพรรณ พรสีมา. (2543). **การคิด**. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาทักษะการคิด.
- อำภาพร ศรีสารคาม. (2556). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม)**.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Banks, James A. (1985). **Teaching Strategies for the Social Studies Inquiry, Volening and Decision – Mking**. University of Washington Seattle.
- Best, John W. & Kahn, James V. (2003). **Research in education**. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Blackburn & Morrison, Kimberly D. (2006). “**Three Case Studies of Three High School Teachers, Definitions, Beliefs, and Implementation Practices of Inquiry-based Science Method Including Barriers to Facilitators of Successful Implementation**”. Dessertation Abstract International. February 66(08), 2817-A.
- Bloom, Benjamin S. (1993). **Thinker Tasks : Critical Thinking Activities**. Sunnyvale, CA: Creative Publication.
- _____. (1956). **Taxonomy of Education Objective Handbook : Cognitive Domain**. New York, NY: David Mackey.
- Clark, L. H. (1970). **Strategies and Tactics in secondary school teaching**. London, England: Collier – Macmillan.
- Good, Carter, V. (1973). **Dictionary of education**. New york, NY: McGraw Hill.
- Harms, N, C. (1981). What Research Says to the Science Teacher. **Washinton, D.C.:** **National Science Teacher Association, 3**.
- James, W, Potter. (2005). **Becoming a Strategin Thinker Developing Skills for Success**. New Jersey, NJ: Pesrson Prenit.
- Marzano, Robert J. (2001). **Designing a New Taxonomy of Education Objective**. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Michaelis, John Udell. (1992). **Social studies for children : guide to basic instruction** (10th ed.). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Nagalski, J, L. (1980). “Why Inquiry Must Hold Its Ground,” **The Science Teacher**, 47(4), pp. 26-27.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Özlem Mecit. (2006). **The effect of 7e learning cycle model on the improvement of fifth grade students'critical thinking skills**. Retrieved from : <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12607661/index.pdf>
- Pogliese, A, C. (1973). "The Meaning of Inquiry Discovery and Investigative Approach to Science Teaching," **The Science Teacher**, **40**, 24-26, January.
- Somer, R, L. (2005) **Putting down roots in environmental literacy : A study of middle school student' participation in Louisiana sea grant's coastal roots project**. Retrieved from: http://etd.lsu.edu/does/available/etd-04142005-104733/unrestricted/Somers_thesis.pdf
- Welch, W, W. (1981). "Inquiry and Science Teacher," in What Research Says to the Science Teacher. Volume 3. Edited by M.C. Harms and R.E. Yager. p. 53-64. **Washington, D.C.:** **National Science Teacher Association**.



ภาคผนวก



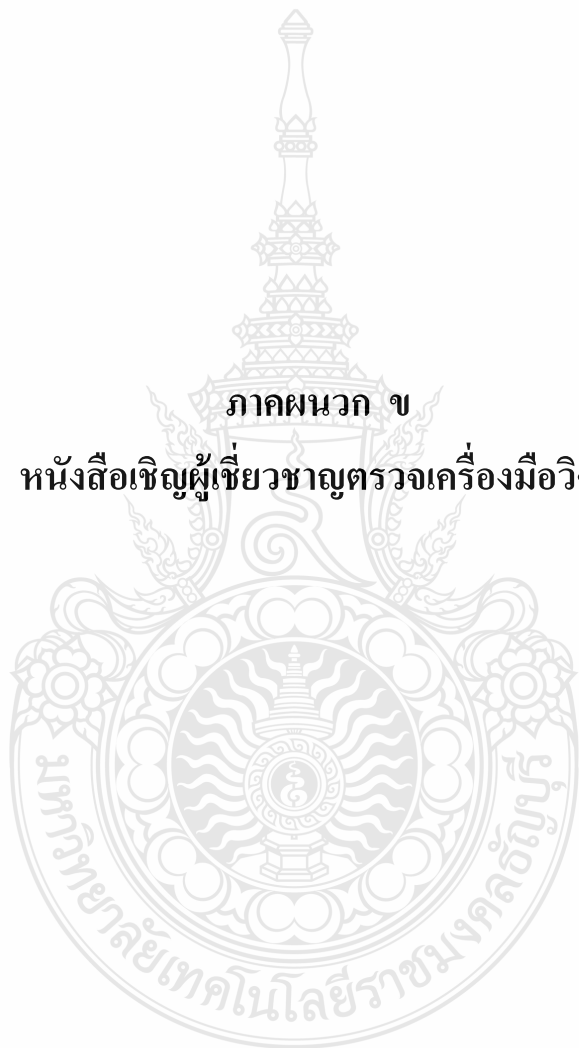
ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย



รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

1. ผศ. ดร. ประนอม พันธุ์ไสว
อาจารย์ประจำสาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. ดร. สุพรรณณี ชาญประเสริฐ
ผู้อำนวยการสาขาเคมี
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.)
3. ดร. แสงรุ่ง พูลสุวรรณ
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาวิชาการและ
ผู้อำนวยการฝ่าย Content development
บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด
4. นายศรัทธา เทียงเจริญ
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนวัดไทรรัตนาราม (ชั้นสูงไจราษฎร์อุทิศ)
กรุงเทพมหานคร
5. นางไพรินทร์ กิจชมภู
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์
กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม งานบัณฑิตศึกษา โทร. 025493209

ที่ ศธ 0578.02 / 00๙๖

วันที่ ๖ มกราคม 2559

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประนอม พันธุ์ไสว

เนื่องด้วย นางสาวสุวีรัตน์ พะจุกไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SW1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมี ดร.รสริน เจิมโธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวสุวีรัตน์ พะจุกไทย ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

(ดร.นพดล / พรมานัน)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ที่ ศธ 0578.02/ 000๙

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

๙ มกราคม 2559

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.สุพรรณิ ขาณุประเสริฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นางสาวสุวีรัตน์ พะจุไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SWIH สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมี ดร.สริน เจิมโธสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวสุวีรัตน์ พะจุไทย ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพพล พรมณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา
โทร. 0 2549 3209
โทรสาร 0 2577 5049



ที่ ศธ 0578.02/ 000๙. 1

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

๙ มกราคม 2559

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.แสงรุ่ง พูลสุวรรณ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นางสาวสุรวิรัตน์ พะจุไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SWIH สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมี ดร.รลวิน เจิมโงสง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวสุรวิรัตน์ พะจุไทย ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพตล พรมณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049



ที่ ศธ 0578.02/ 0008.3

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

๘ มกราคม 2559

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายศรัทธา เทียงเจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นางสาวสุรรัตน์ พะจุไทย นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SWIH สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมี ดร.สรวิณ เจิมโรตง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวสุรรัตน์ พะจุไทย ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาคือ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.นพตล. ทรามณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049



ที่ ศบ 0578.02/ ๐๐๐๘. ๑

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง
จ.ปทุมธานี 12110

๑ มกราคม 2559

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางไพรินทร์ กิจขมภู

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามฯ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นางสาวสุรรัตน์ พะจุไทย มีคุณวุฒิระดับปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมี ดร.วสิน เจิมโสมง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวสุรรัตน์ พะจุไทย ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ทราบอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ


(ดร.นพดล พรามณี)

หัวหน้างานบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. 0 2549 3209

โทรสาร 0 2577 5049



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
- ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ รายวิชาวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา

เรื่อง การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 6.1 ป.3/1 สืบเสาะและอธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้วิเคราะห์การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติและสมบัติบางประการของน้ำ
2. เพื่อให้มีทักษะการทดลอง สังเกต และบันทึกผลการเกิดแหล่งน้ำได้ถูกต้อง
3. เพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของการเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติและสมบัติบางประการของน้ำ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนอธิบายการเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติและสมบัติบางประการของน้ำได้
2. นักเรียนทดลอง สังเกต และบันทึกผลการเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติได้
3. นักเรียนอธิบายความสำคัญของการเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติและสมบัติบางประการของน้ำได้

สาระสำคัญ

การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติเป็นสมบัติบางประการของน้ำ เมื่อฝนตกลงสู่พื้นดินน้ำฝนจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ การไหลของน้ำทำให้เกิดทางน้ำเล็กๆ หลายสาย ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ทางน้ำเหล่านี้อาจจะไหลมารวมกันเป็นทางน้ำที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและไหลไปขังอยู่ตามหลุมหรือแอ่งต่างๆ เกิดเป็นลำธาร แม่น้ำ หนอง บึง ทะเลสาบ ทะเล มหาสมุทร อย่างที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้

การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติเป็นสมบัติบางประการของน้ำ

2. ทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด

การสังเกต การคิดวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสร้างคำอธิบาย การสื่อความหมาย การทำกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้ ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H
1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ครูตั้งคำถาม กำหนดประเด็นปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนได้นำเสนอความรู้เดิม ตรวจสอบความรู้/ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทบทวนความรู้เดิมเพิ่มเติมประสบการณ์เดิม และวางแผนการจัดการเรียนรู้	1. ครูกำหนดประเด็นปัญหา การเกิดน้ำท่วมบ้านเรือนบริเวณแหล่งน้ำข้างโรงเรียน โดยตั้งคำถามดังนี้ - อะไรทำให้เกิดน้ำท่วมบ้านเรือนในบริเวณนั้น - บริเวณโรงเรียนมีแหล่งน้ำที่ไหนบ้าง - ทำไมจึงเกิดแหล่งน้ำเหล่านั้นขึ้น
2. ขั้นสร้างความสนใจ ครูสร้างความสนใจในบทเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักร่วมกันคิดตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ จัดสถานการณ์ที่น่าสนใจ	2. ครูนำภาพแหล่งน้ำต่างๆ เช่น หนอง บึง แม่น้ำ มาให้นักเรียนดูและถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ - แหล่งน้ำเหล่านี้เกิดขึ้นได้อย่างไร

กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H
ตั้งคำถามที่ยังไม่ชัดเจนนักมาให้ผู้เรียนได้คิด และอภิปรายร่วมกัน	<ul style="list-style-type: none"> - ถ้าฝนตกลงมาในพื้นที่สูง เช่น ภูเขา น้ำฝนจะไหลไปที่ใด - ทำไมจึงเกิดแหล่งน้ำต่างๆ - ใครได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำต่างๆ
<p>3. ขั้นสำรวจค้นหา ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อสำรวจค้นหา ซักถามผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจ ค้นหา สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่ผู้เรียน ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สำรวจค้นหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีคำถาม</p> <p>What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) How (อย่างไร)</p>	<p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการไหลของน้ำตามการเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยครูใช้คำถามก่อนทำกิจกรรม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อไรจึงเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติเหล่านี้ (เมื่อไร) - เหตุการณ์เหล่านี้จะเกิดได้ที่ไหนได้บ้าง (ที่ไหน) - นักเรียนคิดว่าการไหลของน้ำเมื่อวางกระเบาะไม้บนพื้นราบกับเมื่อใช้อิฐ 2 ก้อนหนุนปลายด้านหนึ่งของกระเบาะไม้ให้สูงขึ้นเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร (อย่างไร) - ทำไมการไหลของน้ำในแต่ละพื้นที่จึงแตกต่างกัน (ทำไม) - ใครสามารถอธิบายเหตุการณ์เหล่านี้ได้บ้าง (ใคร) <p>2. ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนทำกิจกรรม เรื่อง การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรมให้นักเรียนเข้าใจ</p> <p>3. ให้นักเรียนตอบคำถามก่อนทำกิจกรรมในใบงานให้นักเรียนทำกิจกรรม เรื่อง การเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ และบันทึกผลการทำกิจกรรมในใบงาน</p>

กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H
<p>4. ขั้นอธิบาย ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างคำอธิบายความเข้าใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักนำหลักฐานมาแสดงและให้เหตุผลอย่างเหมาะสม ส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเองสังเกต ให้ผู้เรียนอธิบายคำจำกัดความและบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญจากปรากฏการณ์ ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานการอธิบายมโนทัศน์</p>	<p>1. ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยครูถามคำถามหลังทำกิจกรรม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การไหลของน้ำเมื่อใช้อิฐ 2 ก้อน และ 4 ก้อน หนุนปลายด้านหนึ่งของกระบอกไม้ให้สูงขึ้น - การไหลของน้ำเกี่ยวข้องกับการเอียงของกระบอกไม้หรือไม่ อย่างไร - สรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร - แหล่งน้ำตามธรรมชาติเกิดขึ้นได้อย่างไร <p>จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามหลังทำกิจกรรมในใบงาน</p> <p>2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับการเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ให้ได้ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้</p>
<p>5. ขั้นขยายความรู้ ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการที่เรียนรู้มาไปปรับใช้อย่างเหมาะสมตามบริบท เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลายและเท่าเทียม ให้ผู้เรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน และถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยมีคำถาม</p>	<p>1. ครูให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยจัดทำเป็นแผ่นพับเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพรวมของน้ำธรรมชาติตามแหล่งน้ำต่างๆ เพื่อไปเผยแพร่เพื่อป้องกันน้ำท่วมบ้านเรือนบริเวณนั้น ครูถามนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - บริเวณใดที่จะเกิดน้ำท่วมได้ (ที่ไหน) - อะไรเป็นสาเหตุของน้ำท่วม (อะไร) - เมื่อไรเราจึงจะป้องกันการเกิดน้ำท่วม (เมื่อไร) - ทำไมน้ำจึงท่วมบ้านเรือนบริเวณนั้น (ทำไม) - ใครจะเป็นผู้ที่ป้องกันน้ำท่วมได้ (ใคร) - เราจะให้ความรู้แก่ชาวบ้านบริเวณนั้นได้อย่างไร (อย่างไร)

กระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H
What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) How (อย่างไร)	
6. ชั้นประเมินผล ครูสังเกตผู้เรียนในการนำเสนอความคิด ประเมินการแสดงความคิดเห็น และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ วัดความพึงพอใจและความสนใจในวิทยาศาสตร์ ประเมินความรู้และทักษะหาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม ให้ผู้เรียนประเมินตนเองด้านการเรียนรู้และกิจกรรมทักษะกระบวนการกลุ่ม ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่างๆ หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้	1. ครูสุ่มนักเรียนให้ประเมินตนเองโดยพูดแสดงความรู้สึกละหลังการเรียนในประเด็น ดังนี้ - สิ่งที่ได้จากการเรียนคืออะไร - สิ่งที่น่าสนใจในการเรียน - สิ่งที่ต้องการทราบเพิ่มเติม 2. ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน จากการสังเกตการตอบคำถามและผลการประเมินจากการทำกิจกรรม
7. ชั้นนำความรู้ไปใช้ กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท กระตุ้นให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้แนะแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน	1. ครูซักถามเกี่ยวกับการนำความรู้ในเรื่องที่เรียนไปใช้อย่างไรในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งของที่นักเรียนจะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันลงในใบงาน

สื่อการเรียนรู้

1. ภาพแหล่งน้ำต่างๆ เช่น หนอง บึง แม่น้ำ
2. ชุดอุปกรณ์การทดลองการเกิดแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. วิธีการวัดและประเมินผล

- ประเมินการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน
- ประเมินการนำเสนอของนักเรียน

2. เครื่องมือ

- แบบประเมินการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

- แบบประเมินการนำเสนอของนักเรียน

3. เกณฑ์การประเมิน

1. เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติการทดลองของนักเรียน

คะแนน เกณฑ์	4	3	2	1
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการ และขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไข เป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการ และขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วยตนเอง มีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองตามวิธีการ และขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยมีครู หรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้ ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติและคล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลัก การปฏิบัติ แต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้อง โดยมีครู หรือผู้อื่นเป็นผู้แนะนำ	ใช้อุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองไม่ถูกต้อง และไม่มีความคล่องแคล่วในการใช้
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นความเชื่อมโยงเป็นภาพรวม เป็นเหตุ เป็นผล และเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง มีระเบียบ มีการระบุหน่วย มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์เป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะ แต่ไม่เป็นระเบียบ ไม่มีการระบุหน่วย และไม่มีการอธิบายข้อมูลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบ ไม่มีการระบุหน่วย และไม่ปฏิบัติตามการทดลอง
4. การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการเชื่อมโยงให้เห็นเป็นภาพรวม และนำเสนอด้วยแบบต่างๆ อย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจำแนกข้อมูลให้เห็นความสัมพันธ์ นำเสนอด้วยแบบต่างๆ ได้ แต่ยังไม่ชัดเจน	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายและนำเสนอด้วยแบบต่างๆ แต่ยังไม่ชัดเจน และไม่ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบ และมีการนำเสนอไม่สื่อความหมาย และไม่ชัดเจน
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุม ข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุม ข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ โดยมีครูหรือผู้อื่นแนะนำบ้าง จึงสามารถสรุปได้ถูกต้อง	สรุปผลการทดลองตามความรู้ที่พอมืออยู่ โดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6. การดูแลและเก็บอุปกรณ์ และ/หรือเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลอง และมีการทำความสะอาด และเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ และแนะนำให้ผู้อื่นดูแลและเก็บรักษาได้ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลอง และมีการทำความสะอาดอย่างถูกต้อง แต่เก็บไม่ถูกต้อง	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลอง มีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่ถูกต้อง ต้องให้ครู หรือผู้อื่นแนะนำ	ไม่ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลอง และไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

2. เกณฑ์การประเมินการนำเสนอของนักเรียน

คะแนน เกณฑ์	4	3	2	1
1. เนื้อหา	- เนื้อหาครบถ้วน - มีการแยกประเด็นชัดเจน - เชื่อมโยงให้เห็นภาพ	- เนื้อหาครบถ้วน - ไม่มีการแยกประเด็น - พยายามเชื่อมโยงให้เห็นภาพ	- เนื้อหาไม่ครบถ้วน - ไม่มีการแยกประเด็นชัดเจน - พยายามเชื่อมโยงให้เห็นภาพ	- เนื้อหาไม่ครบถ้วน - ไม่มีการแยกประเด็นชัดเจน - ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นภาพ
2. น้ำเสียง	พูดอย่างลื่นไหลมีการเปลี่ยนระดับเสียงทำให้ผู้ฟังสนใจ	มีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำเสียงตลอดการพูด	ใช้น้ำเสียงระดับเดียวตลอดการพูด	น้ำเสียงติดขัดไม่เป็นธรรมชาติ
3. ภาษาท่าทาง	การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างลื่นไหล และช่วยให้ผู้ฟังมองเห็นภาพ	มีการเคลื่อนไหวน้อยมาก	ไม่มีการเคลื่อนไหว	เคลื่อนไหวไปมา
4. การประสาน สาขาคา	สร้างคามสนใจของผู้ฟังด้วยการสบตาผู้ฟัง	สบตาผู้ฟังบ้าง	ไม่มีการสบตาผู้ฟัง	ไม่มีการสบตาผู้ฟัง กระพริบตาไปมา



ตัวอย่าง
แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา รายวิชา วิทยาศาสตร์
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบวัดทักษะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีทั้งหมด 4 หน้า
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

<p>1. ข้อใดไม่ใช่ น้ำผิวดิน</p> <p>ก. น้ำทะเล</p> <p>ข. น้ำคลอง</p> <p>ค. น้ำตก</p> <p>ง. น้ำฝน</p> <p>2. ถ้านักเรียนนำน้ำใส่ในแก้วเอียงแก้ว ผิวหน้าของน้ำจะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. อยู่ในระดับแนวราบ</p> <p>ข. เอียงตามภาชนะ</p> <p>ค. ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง</p> <p>ง. สรุปลงไม่ได้</p> <p>3. ป่านทดลองนำน้ำจากแหล่งน้ำ 3 แห่ง มาใส่ขวดใส 3 ขวด และนำขวดน้ำทั้ง 3 ขนาดวางทับตัวหนังสือ และมองตัวหนังสือผ่านขวดน้ำเปรียบเทียบกัน อยากทราบว่าป่านมีจุดประสงค์ในการทดลองอย่างไร</p> <p>ก. ตรวจสอบความโปร่งใสของน้ำ</p> <p>ข. ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของน้ำ</p> <p>ค. ตรวจสอบระดับผิวหน้าของน้ำ</p> <p>ง. ตรวจสอบการละลายสารต่างๆ ของน้ำ</p>	<p>4. จากข้อ 3 ถ้าผลการทดลองปรากฏว่า ป่านมองตัวหนังสือผ่านขวดน้ำ แล้วเห็นตัวหนังสือไม่ชัด แสดงว่าอย่างไร</p> <p>ก. น้ำมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ไม่ดี</p> <p>ข. ระดับผิวหน้าของน้ำมีความสะอาดน้อย</p> <p>ค. น้ำละลายสารต่างๆ ได้ดี</p> <p>ง. น้ำมีความโปร่งใสน้อย</p> <p>5. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของน้ำ</p> <p>ก. มี 3 สถานะ</p> <p>ข. ละลายสารต่างๆ ได้ดี</p> <p>ค. เปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ</p> <p>ง. มีอยู่ข้างบนผิวดินและใต้ดิน</p> <p>6. ปัจจัยใดที่ทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะ</p> <p>ก. น้ำหนัก</p> <p>ข. อุณหภูมิ</p> <p>ค. ปริมาตร</p> <p>ง. มวล</p>
--	--

<p>7. เราจะเห็นหมอกซึ่งเป็นน้ำที่อยู่ในสถานะแก๊สได้เมื่อใด</p> <p>ก. หลังฝนตกใหม่ๆ</p> <p>ข. วันที่ท้องฟ้าโปร่งใส</p> <p>ค. รุ่งเช้าที่หนาวเย็น</p> <p>ง. วันที่อากาศร้อนอบอ้าว</p> <p>8. ด.ญ.การ์ตูน เดิมมีน้ำตาลทราย เกลือ และน้ำมันพืช ลงในน้ำแต่ละแก้ว ปรากฏว่าน้ำตาลทรายและเกลือจะรวมตัวกับน้ำ แต่ น้ำมันพืชจะไม่รวมตัวกับน้ำ จากการทดลองของ ด.ญ. การ์ตูนสรุปได้ว่าอย่างไร</p> <p>ก. น้ำกับน้ำมันมีสถานะเดียวกัน</p> <p>ข. น้ำมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส</p> <p>ค. น้ำสามารถทำให้สารหายไป</p> <p>ง. น้ำละลายสารบางอย่างได้</p> <p>9. สารในข้อใดที่น้ำละลายไม่ได้</p> <p>ก. น้ำตาลทราย</p> <p>ข. สารส้ม</p> <p>ค. เม็ดกรวด</p> <p>ง. เกลือ</p> <p>10. ข้อใดไม่ใช่การเปลี่ยนสถานะของน้ำ</p> <p>ก. น้ำ → น้ำแข็ง</p> <p>ข. น้ำ → น้ำร้อน</p> <p>ค. น้ำเดือด → ไอ</p> <p>ง. น้ำแข็ง → น้ำเย็น</p>	<p>11. ข้อใดไม่ใช่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ</p> <p>ก. หนองน้ำ</p> <p>ข. แม่น้ำ</p> <p>ค. อ่างเก็บน้ำ</p> <p>ง. ลำห้วย</p> <p>12. ข้อใดเป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น</p> <p>ก. คลอง</p> <p>ข. บึง</p> <p>ค. เขื่อน</p> <p>ง. น้ำตก</p> <p>13. “ฝาย” เป็นแหล่งน้ำประเภทใด</p> <p>ก. แหล่งน้ำในดิน</p> <p>ข. แหล่งน้ำใต้ดิน</p> <p>ค. แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น</p> <p>ง. แหล่งน้ำตามธรรมชาติ</p> <p>14. คนในเมืองใหญ่ส่วนใหญ่ใช้น้ำในข้อใดในการทำกิจกรรมต่างๆ</p> <p>ก. น้ำประปา</p> <p>ข. น้ำคลอง</p> <p>ค. น้ำบ่อ</p> <p>ง. น้ำฝน</p> <p>15. การกระทำในข้อใดที่ก่อให้เกิดผลเสียต่อแหล่งน้ำ</p> <p>ก. จับปลาในแม่น้ำ</p> <p>ข. จับปลาในแม่น้ำ</p> <p>ค. พายเรือในลำคลอง</p> <p>ง. ทิ้งเศษอาหารลงแหล่งน้ำ</p>
--	---



ภาคผนวก ง

- ผลการประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H
- ผลการประเมินความสอดคล้องแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) และความเชื่อมั่น ของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ รายวิชาวิทยาศาสตร์

ผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์
โดยวิธีการสอนแบบสืบสวน 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					ΣR	ค่า IOC	ความ หมาย
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดแหล่งน้ำในธรรมชาติ									
1.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วย การจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.	ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้าน จิตพิสัย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้สื่อความหมายชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้และ สามารถบรรลุตามจุดประสงค์ในครั้งนั้นๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา และตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการ ครบถ้วนตามวิธีการสอนแบบสืบสวน 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม และพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ตามวิธีการสอนแบบสืบสวน 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมตามวิธีการสอนแบบสืบสวน 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					ΣR	ค่า IOC	ความ หมาย
		1	2	3	4	5			
11.	กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เหมาะสม และสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับ เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.	สื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ มีความสอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13.	สื่อการสอนหลากหลาย สอดคล้องกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14.	การวัดและประเมินผลการเรียนสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15.	เครื่องมือการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ มีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16.	เกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สถานะของน้ำและรูปร่างของน้ำ									
1.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วย การจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.	ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตพิสัย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้สื่อความหมายชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้ และสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ในครั้งนั้นๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					ΣR	ค่า IOC	ความ หมาย
		1	2	3	4	5			
7.	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา และตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการ ครบถ้วนตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม และพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เหมาะสม และสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับ เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.	สื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ มีความสอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13.	สื่อการสอนหลากหลาย สอดคล้องกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14.	การวัดและประเมินผลการเรียนสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15.	เครื่องมือการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ มีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16.	เกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แหล่งน้ำและประเภทของแหล่งน้ำในท้องถิ่น									
1.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วย การจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	ค่า IOC	ความ หมาย
		1	2	3	4	5			
2.	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.	ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตพิสัย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้สื่อความหมายชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้อ และสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ในครั้งนั้นๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา และตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการครบถ้วนตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SW1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SW1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SW1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เหมาะสม และสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียนตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SW1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.	สื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ มีความสอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้และจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					ΣR	ค่า IOC	ความ หมาย
		1	2	3	4	5			
13.	สื่อการสอนหลากหลาย สอดคล้องกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14.	การวัดและประเมินผลการเรียนสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15.	เครื่องมือการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ มีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16.	เกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำดี น้ำเสีย									
1.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วย การจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.	ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตพิสัย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้สื่อความหมายชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้ และสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ในครั้งนั้นๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา และตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการ ครบถ้วนตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SWIH	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม และพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม SWIH	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					ΣR	ค่า IOC	ความ หมาย
		1	2	3	4	5			
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เหมาะสม และสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับ เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.	สื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ มีความสอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13.	สื่อการสอนหลากหลาย สอดคล้องกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14.	การวัดและประเมินผลการเรียนสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15.	เครื่องมือการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ มีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16.	เกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง คุณภาพของน้ำในท้องถิ่น									
1.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วย การจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.	ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตพิสัย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้สื่อความหมายชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	ค่า IOC	ความ หมาย
		1	2	3	4	5			
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้ และสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ในครั้งนั้นๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา และตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการ ครบถ้วนตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม และพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เหมาะสม และสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับ เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.	สื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ มีความสอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13.	สื่อการสอนหลากหลาย สอดคล้องกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14.	การวัดและประเมินผลการเรียนสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15.	เครื่องมือการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ มีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16.	เกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	ค่า IOC	ความ หมาย
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การใช้น้ำในชีวิตประจำวัน									
1.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วย การจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.	ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตพิสัย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้สื่อความหมายชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้ และสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ในครั้งนั้นๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา และตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการ ครบถ้วนตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
9.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม และพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	0.8	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เหมาะสม และสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับ เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					ΣR	ค่า IOC	ความ หมาย
		1	2	3	4	5			
12.	สื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ มีความสอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13.	สื่อการสอนหลากหลาย สอดคล้องกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14.	การวัดและประเมินผลการเรียนสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15.	เครื่องมือการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ มีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16.	เกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การประหยัดน้ำและอนุรักษ์แหล่งน้ำในชุมชน									
1.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วย การจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ ครบถ้วน และเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
3.	ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตพิสัย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้สื่อความหมายชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความเป็นไปได้และ สามารถบรรลุตามจุดประสงค์ในครั้งนั้นๆ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
7.	สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา และตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนกระบวนการ ครบถ้วนตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5WIH	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					ΣR	ค่า IOC	ความ หมาย
		1	2	3	4	5			
9.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมและพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรมตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้หลากหลาย เหมาะสม และสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ตามวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับ เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12.	สื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ มีความสอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรม การเรียนรู้และจุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
13.	สื่อการสอนหลากหลาย สอดคล้องกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
14.	การวัดและประเมินผลการเรียนสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15.	เครื่องมือการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ มีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
16.	เกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ผลการประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	ค่า IOC	ความ หมาย
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้

ผลการประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง น้ำในท้องถิ่นของเรา

รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	ค่า IOC	ความ หมาย
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของแบบวัดทักษะข้อ 30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้



ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ รายวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	P	ความหมายค่า P	R	ความหมายค่า R	คุณภาพข้อสอบ
1	0.69	ค่อนข้างง่าย	-0.25	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
2	0.40	ยากพอเหมาะ	0.39	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
3	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.11	อำนาจจำแนกต่ำ	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
4	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.63	อำนาจจำแนกดีมาก	ใช้ได้
5	0.40	ยากพอเหมาะ	0.22	อำนาจจำแนกพอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
6	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.42	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
7	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.42	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
8	0.37	ค่อนข้างยาก	-0.13	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
9	0.46	ยากพอเหมาะ	0.44	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
10	0.86	ง่ายมาก	0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
11	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.63	อำนาจจำแนกดีมาก	ใช้ได้
12	0.17	ยากมาก	-0.18	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
13	0.26	ค่อนข้างยาก	0.24	อำนาจจำแนกพอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
14	0.51	ยากพอเหมาะ	0.49	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
15	0.43	ยากพอเหมาะ	0.02	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
16	0.40	ยากพอเหมาะ	0.39	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
17	0.20	ค่อนข้างยาก	0.17	อำนาจจำแนกต่ำ	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
18	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.07	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
19	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.36	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
20	0.37	ค่อนข้างยาก	0.39	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
21	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.21	อำนาจจำแนกพอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
22	0.40	ยากพอเหมาะ	0.08	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
23	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.37	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
24	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.34	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
25	0.40	ยากพอเหมาะ	0.17	อำนาจจำแนกต่ำ	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ข้อที่	P	ความหมายค่า P	R	ความหมายค่า R	คุณภาพข้อสอบ
26	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.45	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
27	0.60	ค่อนข้างง่าย	-0.38	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
28	0.37	ค่อนข้างยาก	0.38	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
29	0.11	ยากมาก	0.03	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
30	0.49	ยากพอเหมาะ	0.36	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
31	0.49	ยากพอเหมาะ	-0.06	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
32	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.63	อำนาจจำแนกดีมาก	ใช้ได้
33	0.31	ค่อนข้างยาก	0.63	อำนาจจำแนกดีมาก	ใช้ได้
34	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.03	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
35	0.71	ค่อนข้างง่าย	-0.08	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
36	0.51	ยากพอเหมาะ	0.00	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
37	0.20	ค่อนข้างยาก	0.42	อำนาจจำแนกต่ำ	ใช้ได้
38	0.54	ยากพอเหมาะ	0.49	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ใช้ได้
39	0.51	ยากพอเหมาะ	0.16	อำนาจจำแนกพอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
40	0.51	ยากพอเหมาะ	0.33	อำนาจจำแนกพอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
41	0.29	ค่อนข้างยาก	0.27	อำนาจจำแนกพอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
42	0.57	ยากพอเหมาะ	0.35	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
43	0.29	ค่อนข้างยาก	0.05	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
44	0.26	ค่อนข้างยาก	0.42	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
45	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.48	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
46	0.89	ง่ายมาก	0.20	อำนาจจำแนกพอใช้	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
47	0.57	ยากพอเหมาะ	0.38	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
48	0.49	ยากพอเหมาะ	-0.03	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
49	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.41	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
50	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.12	อำนาจจำแนกต่ำ	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
51	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.54	อำนาจจำแนกดีมาก	ใช้ได้
52	0.31	ค่อนข้างยาก	0.18	อำนาจจำแนกต่ำ	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ข้อที่	P	ความหมายค่า P	R	ความหมายค่า R	คุณภาพข้อสอบ
53	0.57	ยากพอเหมาะ	0.38	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
54	0.17	ยากมาก	-0.25	อำนาจจำแนกต่ำมาก	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
55	0.29	ค่อนข้างยาก	0.34	อำนาจจำแนกพอใช้	ใช้ได้
56	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.42	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
57	0.57	ยากพอเหมาะ	0.16	อำนาจจำแนกต่ำ	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
58	0.46	ยากพอเหมาะ	0.44	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
59	0.51	ยากพอเหมาะ	0.52	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้
60	0.43	ยากพอเหมาะ	0.41	อำนาจจำแนกดี	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = 0.8403



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวสุรรัตน์ พะจุไทย
วัน เดือน ปีเกิด	27 กันยายน พ.ศ. 2525
ที่อยู่ปัจจุบัน	70/26 ซอยแจ้งวัฒนะ 4 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงอนุสาวรีย์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10220
การศึกษา	ปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาชีววิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนา หลักสูตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประสบการณ์ทำงาน	พ.ศ. 2557 – ปัจจุบัน
โทรศัพท์	ข้าราชการครู โรงเรียนบ้านบัวมด (เจริญราษฎร์อุทิศ) กรุงเทพฯ 081-9035874
อีเมล	sureerat.pajuthai@gmail.com

