

วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Ms 12956

การพัฒนาทปฏิบัติการที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

นางสาวสุดาวรรณ รัตนาแพง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2564

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม




ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวสุตาวรรณ รัตนาแพง แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนื่องเฉลิม)

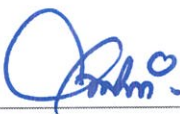

กรรมการ
(อาจารย์ ดร.นฤกุล กุดแกลง)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุวดี อินสำราญ)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..2.5.ศ.ศ..2564 ปี.....

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาบทปฏิบัติการที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

ผู้วิจัย : นางสาวสุดาวรรณ รัตนาแพง

ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปักสาโก

ปีการศึกษา : 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง การดำรงชีวิต
ของพืช กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนถนนชัยสามัคคี จำนวน 12 คน
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ บทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 บทปฏิบัติการ มีความเหมาะสม
ระดับมาก ($\bar{X} = 4.40-4.80$, S.D. = 0.15-0.30) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย
3 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และแบบสอบถามความพึงใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบท
ปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 10 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหา
ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร้อยละ และทดสอบด้วยสถิติ Wilcoxon

ผลการวิจัยพบว่า 1) การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช พบว่านักเรียน
มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บท
ปฏิบัติการ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช พบว่าโดยรวมทุกด้านนักเรียนมีระดับความพึงพอใจระดับมาก
($\bar{X} = 2.81$, S.D. = 0.12)

คำสำคัญ: บทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์; ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์;
ความพึงพอใจของนักเรียน



อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : The Development of Science Laboratory Directions on “The Life of Plants” to Promote Analytical Thinking Ability for Pratomsuksa 2nd Students
Author : Miss Sudawan Ratnapang
Degree : Master of Education (Education Science)
Rajabhat Maha Sarakham University
Advisors : Assistant Professor Dr.Somsanguan Passago
Year : 2021

ABSTRACT

The objectives of this research study were to 1) to compare analytical thinking ability of 2nd grade students before and after the learning with Science Laboratory Directions on “The Life of Plants” and 2) study students’ satisfaction on learning activities of the Science Laboratory Directions on “The Life of Plants”. The target group consisted of twelve 2nd grade students in Thanonchai Samakkee School. The research instruments were 6 Science Laboratory Directions with the high appropriate levels ($\bar{X} = 4.40-4.80$, S.D. = 0.15-0.30), the analytical thinking ability test with 3 multiple choices for 15 items and the 3 rating scales Satisfaction Questionnaire on learning activities of the Science Laboratory Directions on “The Life of Plants” for 10 items. The research data were analyzed by mean, standard deviation, percentage and statistical hypothesis testing was Wilcoxon.

The research results revealed that; 1) the students’ analytical thinking ability after the learning with Science Laboratory Directions on “The Life of Plants” was higher than before the learning at .05 level of the statistical significance and 2) students’ overall satisfaction on learning activities of the Science Laboratory Directions on “The Life of Plants” was at high level ($\bar{X} = 2.81$, S.D. = 0.12).

Keywords: Science Laboratory Directions, Analytical Thinking Ability,
Students’ Satisfaction



Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปีสสาโก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาชี้แนะแนวทางให้คำปรึกษา และตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์จนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทรสว่าง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ฝาระนันต์ นายนิวัตร กมลแสน และนายธนาพนธ์ พลมัน ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือ รวมทั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา ด้านเนื้อหา ให้คำแนะนำ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ตลอดจนให้คำปรึกษาแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ นายนิวัตร กมลแสน ผู้อำนวยการโรงเรียนถนนชัยสามัคคี คณะครูและ ขอบใจนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนถนนชัยสามัคคี ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในงานวิจัย ครั้งนี้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดามารดา ผู้ให้ชีวิตให้การศึกษา ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และอบรมสั่งสอน ผู้วิจัยให้เป็นคนดีและประสบผลสำเร็จตามลำดับมาโดยตลอด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

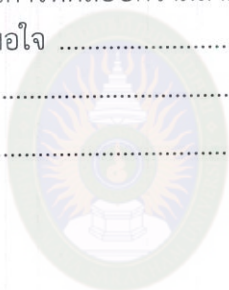
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นางสาวสุดาวรรณ รัตนาแพง

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 สาระสำคัญเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	6
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบทบาทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	9
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์	19
2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ	32
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	39
2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย	42
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	43
3.1 กลุ่มที่ศึกษา.....	43
3.2 เครื่องมือการวิจัย	43
3.3 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	44
3.4 การเก็บข้อมูล.....	50
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
3.6 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย.....	51
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	53
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	53

หัวเรื่อง	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	56
5.1 สรุปผลการวิจัย	56
5.2 อภิปรายผล	56
5.3 ข้อเสนอแนะ	58
บรรณานุกรม	59
ภาคผนวก	67
ภาคผนวก ก หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	68
ภาคผนวก ข เครื่องที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย	74
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	81
ภาคผนวก ง ผลการคะแนนการทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจ	88
การเผยแพร่งานวิจัย	92
ประวัติผู้วิจัย	93



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 สารระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ.....	8
3.1 ตารางแสดงจุดประสงค์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แต่ละบทปฏิบัติการ.....	44
3.2 ตารางวิเคราะห์การคิดวิเคราะห์ และจำนวนข้อสอบ.....	47
3.3 ตารางวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจ และจำนวนข้อสอบ.....	49
3.4 แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย	50
4.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช	56
4.2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	56



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในสังคมได้ เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยให้คนได้พัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ ตลอดช่วงชีวิต บทบาทของการศึกษาในปัจจุบันและอนาคตนั้นจะมีความสำคัญเพิ่มขึ้นเพราะปัจจัยการเปลี่ยนแปลงหลายอย่าง การศึกษาเป็นกระบวนการที่เตรียมและนำคนไทยและสังคมไทยก้าวสู่ยุคใหม่อย่างมั่นคงและรู้ทันโลก วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยทำให้เกิดความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติ มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง (กรมวิชาการ, 2546, น. 49) แผนพัฒนาการศึกษา พ.ศ. 2545-2559 ได้กำหนดวัตถุประสงค์การสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมคุณธรรม ภูมิปัญญา และการเรียนรู้ ซึ่งมีแนวนโยบายในการดำเนินการพัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้ ความคิด ความประพฤติและคุณธรรมของคน โดยมีเป้าหมายให้คนไทยทุกคนมีทักษะกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สามารถพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเต็มศักยภาพ โดยให้นักเรียนมีการพัฒนารอบด้าน ปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้เป็นการปฏิบัติในสภาพที่แท้จริง รู้จักคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งกระบวนการคิดในระดับการปฏิบัติ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ที่ส่งเสริมให้การจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยฝึกทักษะด้านการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมการใช้ทักษะก่อให้เกิดกระบวนการคิด

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิต เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเองด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมเหล่านั้นจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูงได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโลกยุคปัจจุบันที่มีข้อมูลข่าวสารท่วมท้น จึงเป็นความสำคัญและจำเป็นที่บุคคลจะต้องมีทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำไปใช้ในการพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ก่อนตัดสินใจและสรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในปัจจุบันจึงเน้นการพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้บุคคลสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข (สมยา ทาเกตุ, 2552, น. 1) การคิดวิเคราะห์จึงเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีความสามารถ

เหนือกว่าบุคคลอื่น ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต และเป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดระดับสูงที่มีองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดทั้งหมด (สมยา ทาเกตุ, 2552, น. 1) ซึ่งองค์ประกอบที่ส่งผลให้เกิดความสามารถการคิดวิเคราะห์ ที่สำคัญประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือด้านความสำคัญหรือเนื้อหา เป็นการแยกแยะได้ว่าสิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ด้านความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน และด้านเชิงหลักการ เป็นการค้นหาเรื่องราวต่าง ๆ และการทำงานว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ในสภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไร มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง (สุวิทย์ มูลคำ, 2550, น. 23-24) จากการศึกษาพบว่า การคิดวิเคราะห์จะช่วยส่งเสริมความฉลาดทางปัญญาและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การได้รับการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ตั้งแต่เยาว์วัยจะช่วยพัฒนาความคิดให้ก้าวหน้า ส่งผลให้มีสติปัญญาเฉียบแหลม เป็นคนรอบคอบ ตัดสินใจได้ถูกต้องสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตได้ดีเป็นบุคคลที่มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551, น. 3-4)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องเน้นกระบวนการที่เน้นกระบวนการคิด ที่นักเรียนจะต้องเป็นผู้คิดและลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกตการสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ปฐมนิเทศและหัตถศึกษา และการศึกษาจากแหล่งข้อมูลในท้องถิ่น ตามวุฒิภาวะประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้มาก่อนเข้าสู่ห้องเรียน ซึ่งการเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมในการเรียนเหล่านั้น อันเป็นการพัฒนาความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ที่ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง (กรมวิชาการ, 2544, น. 12) และแม้ว่าในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นความสำคัญของการคิด แต่ผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) รอบสาม พ.ศ. 2557 ในมาตรฐานที่ 4 ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ กลับพบว่านักเรียนมีผลการประเมินในระดับประเทศอยู่ในระดับต้องปรับปรุง ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินของโรงเรียนถนนชัยสามัคคี ที่ได้รับผลการประเมินอยู่ในระดับต้องปรับปรุง คือได้คะแนนเพียง 5.50 จากคะแนนเต็ม 10 (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2557, น. 9) ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข อย่างเร่งด่วน ทั้งของนักเรียนและครูผู้สอน ด้วยเหตุนี้ครูจึงควรพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคการสอนแบบใหม่ ๆ การใช้สื่อนวัตกรรมที่แปลกใหม่ จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ และนักเรียนได้สื่อสารความคิดผ่านการทำกิจกรรม และนำทักษะเหล่านั้นไปใช้ในชีวิตจริง อีกทั้งต้องทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นด้วย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงจากการศึกษาค้นคว้า ทดลองฝึกแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง สามารถสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และสร้างความเข้าใจในเนื้อหาวิชาแก่นักเรียน สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (วาสนา เจริญไทย, 2557, น. 24-25) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติศึกษา

จากสถานการณ์การจริง และการใช้สื่อที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความสนใจใฝ่เรียนรู้กับตัวนักเรียน สามารถฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี มีความรู้อันเป็นสากลรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2551, น. 8-12) โดยที่ครูเป็นผู้จัดสถานการณ์คอยกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด การวิเคราะห์จากประสบการณ์ในการทำงานตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ก็ยังพบว่าโรงเรียนส่วนใหญ่ยังคงจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเน้นการใช้ความจำอยู่ จึงทำให้นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ และขาดการพัฒนาการฝึกคิดวิเคราะห์อย่างจริงจัง (ณัฐพงษ์ เจริญทิพย์, 2546, น. 19) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการของ สุวิธิตา ล้วนสา (2558, น. 150) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ นักเรียนให้ความสนใจและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างสนุกสนาน ทั้งยังมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับที่ โกศล สีสังข์ (2549, น. 84) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

จากความสำคัญและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในโรงเรียนถนนชัยสามัคคี ตำบลนาอุดม อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อที่จะเป็นการเตรียมนักเรียนให้เผชิญกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมซึ่งอาจพบในชีวิตประจำวัน และนำไปพัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปจนถึงการฝึกให้เด็กรู้จักคิดวิเคราะห์ในระดับที่สูงขึ้น นำไปสู่การพัฒนาให้เกิดความยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 กลุ่มที่ศึกษา

1.4.1.1 กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนถนนชัยสามัคคี ตำบลนาอุดม อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 12 คน เป็นนักเรียน ชาย 7 คน นักเรียนหญิง 5 คน

1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ที่ 1 สาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ได้แก่ น้ำกับการดำรงชีวิตของพืช แสงกับการดำรงชีวิตของพืช ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช การลำเลียงน้ำของพืช ประโยชน์ของพืชท้องถิ่น และการดูแลรักษาพืช

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่ใช้สืบเสาะหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่ใช้การทดลองเป็นศูนย์กลาง มุ่งให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยการลงมือปฏิบัติ ซึ่งครูเป็นผู้จัดสถานการณ์คอยกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด การวิเคราะห์ กระบวนการกลุ่ม การคิดรวบยอด ซึ่งจะได้อะไรประสบการณ์ในการทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการวิทยาศาสตร์โดยทักษะวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ กิจกรรมการทดลองที่ผู้วิจัยเขียนไว้ในบทปฏิบัติการประกอบด้วย คำชี้แจง แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ใบงาน การบ้าน ศึกษาเวลาเรียน โดยเนื้อหาในบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง จำนวน 6 บทปฏิบัติการ ประกอบด้วย 1) น้ำกับการดำรงชีวิตของพืช 2) แสงกับการดำรงชีวิตของพืช 3) ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช 4) การลำเลียงน้ำของพืช 5) ประโยชน์ของพืชท้องถิ่น และ 6) การตอบสนองต่อสิ่งเร้า และการปรับตัวของพืช

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง จำแนก แยกแยะ แจกแจง เป็นส่วนย่อย ๆ เป็นหมวดหมู่ จากสิ่งที่เกิดจากส่วนประกอบของความรู้ ที่ตนคิด โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาแล้วประเมินค่า สรุป เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ ของส่วนที่เป็นองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย การค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นกรวิเคราะห์ความสัมพันธ์ว่ามีความสัมพันธ์ภายในองค์ประกอบ ในเชิงสาเหตุและผลกระทบ โดยการพิจารณาแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร

มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นคำถามแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสำคัญด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนทางด้านบวกที่มีต่อการเรียนด้วย บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ที่ปรากฏออกมาและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นความรู้สึกชื่นชอบหรือพอใจในการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม และด้านครูผู้สอน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนของครูที่สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.6.2 เป็นแนวทางพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์บทปฏิบัติการ

1.6.3 เป็นแนวทางในการสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทบทวนปฏิบัติการที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. สารระสำคัญเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทบทวนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์
4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 สารระสำคัญเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 นี้ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศและสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรทั้งในด้านของเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐานเพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ ได้โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้น ให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้ง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

2.1.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 10) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

2.1.1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีและกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์

2.1.1.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

2.1.1.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี

2.1.1.4 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีมวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

2.1.1.5 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

2.1.1.6 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

2.1.1.7 เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.1.2 คุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดคุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 10)

2.1.2.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว

2.1.2.2 เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว

2.1.2.3 เข้าใจการดึง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุพลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น

2.1.2.4 เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ดวงจันทร์และดาว ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำชนิดดินและการใช้ประโยชน์ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม

2.1.2.5 ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจสังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

2.1.2.6 แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว

2.1.2.7 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

2.1.2.8 แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

2.1.2.9 ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

2.1.3 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญไว้ 4 สาระ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 11-12) ผู้วิจัยได้ทำการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เวลาเรียน 80 ชั่วโมงต่อปี ตัวชี้วัดกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 12 ตัวชี้วัด ได้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้การจัดการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชภาคเรียนที่ 2 จำนวน 12 ชั่วโมง ซึ่งมีสาระและมาตรฐาน ดังนี้

สาระที่ 1 สาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ 1.2 ป.2/1 ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจาก หลักฐานเชิงประจักษ์ ว 1.2 ป.2/2 ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสง เพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม ว 1.2 ป.2/3 สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก

ตารางที่ 2.1 สาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ว 1.2 ป.2/1	- ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์	- พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต
ว 1.2 ป.2/2	- ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม	- พืชต้องการน้ำ แสง เพื่อการเจริญเติบโต

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ว 1.2 ป.2/3	- สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก	- พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตและมีดอก ดอกจะมีการสืบพันธุ์เปลี่ยนแปลงไปเป็นผล ภายในผลมีเมล็ดเมื่อเมล็ดงอก ต้นอ่อนที่อยู่ภายในเมล็ดจะเจริญเติบโตเป็นพืชต้นใหม่ พืชต้นใหม่จะเจริญเติบโตออกดอกเพื่อสืบพันธุ์ มีผลต่อไปได้อีกหมุนเวียนต่อเนื่อง เป็นวัฏจักรชีวิตของพืชดอก

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (น. 32), โดย กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

ผู้วิจัยได้ทำการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เวลาเรียน 80 ชั่วโมงต่อปี ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 12 ตัวชี้วัดได้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โดยมี ตัวชี้วัด 3 ตัวชี้วัด คือ ว 1.2 ป.2/1 ระบุว่าพืชต้องการแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโต โดยใช้ข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ ว 1.2 ป.2/2 ตระหนักถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับน้ำและแสงเพื่อการเจริญเติบโต โดยดูแลพืชให้ได้รับสิ่งดังกล่าวอย่างเหมาะสม และ ว 1.2 ป.2/3 สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในหน่วย การเรียนรู้ที่ 3 การดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 12 ชั่วโมง โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

2.2.1 ความหมายของบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

วารีย์ บุญลือ (2550, น. 13) กล่าวว่าบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริง เน้นทักษะการทางวิทยาศาสตร์และเน้นทักษะปฏิบัติของนักเรียน เช่น ทักษะการใช้เครื่องมือ ทักษะการสังเกตทดลองด้วยตนเองอย่างชำนาญคล่องแคล่วและปลอดภัย การจัดทำรายงานการทดลองโดยผู้สอนมีบทบาทเป็นที่ปรึกษาเท่านั้น

ฐาปณีย์ เมธีพลกุล (2542, น. 47) กล่าวว่าบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจัดให้นักเรียนฝึกปฏิบัติภายใต้ภาวะที่ควบคุมโดยมีครูคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

อรอุมา ละมุล (2541, น. 14) กล่าวว่าบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการทดลองที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จัดให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการอันเป็นหัวใจ

ของวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะได้มีโอกาสปฏิบัติการร่วมกันในขณะที่ทำการทดลองมีโอกาสที่จะได้สัมผัส และรู้จักวิธีใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ

จากศึกษาความหมายของปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าความหมายของปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่ใช้การทดลองเป็นศูนย์กลางมุ่งให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงโดยการลงมือปฏิบัติ ซึ่งครูเป็นผู้จัดสถานการณ์คอยกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิด การวิเคราะห์ กระบวนการกลุ่ม การคิดรวบยอด ซึ่งจะได้ประสบการณ์ในการทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการวิทยาศาสตร์โดยทักษะวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้

2.2.2 องค์ประกอบของบทปฏิบัติการ

พรทิพย์ วงษ์นาคำ (2548, น. 103-105) กล่าวว่าองค์ประกอบในการสร้างบทปฏิบัติการในแต่ละบทมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 คือชื่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และใบความรู้ประกอบบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ส่วนที่ 2 คือบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แนวคิดหรือหลักการ วัตถุประสงค์ การทดลอง เวลาที่ใช้ สมมติฐาน อุปกรณ์และสารเคมี และวิธีการทดลอง

ส่วนที่ 3 คือรายงานผลการทดลอง คำถามท้ายบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ข้อผิดพลาด และข้อเสนอแนะ

ศิริกานต์ ผาสุก (2543, น. 201-206) กล่าวว่าองค์ประกอบการสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ชื่อบทปฏิบัติการ
2. เอกสารประกอบบทปฏิบัติการ (ใบความรู้)
3. หลักการและทฤษฎี
4. วัตถุประสงค์
5. อุปกรณ์/เครื่องมือและสารทางเคมี
6. วิธีการทดลอง
7. รายงานผลการทดลอง
8. คำถามท้ายบทการทดลอง

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 41-44) กล่าวว่าบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่มีรูปแบบที่จำเพาะเจาะจง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ผลิต ที่จะคำนึงถึงลักษณะการนำไปใช้และกลุ่มนักเรียนเป็นสำคัญ โดยเสนอแนะส่วนประกอบของบทปฏิบัติการไว้ ดังนี้

1. ส่วนนำควรมีส่วนประกอบ ดังนี้
 - 1.1 ปกนอก
 - 1.2 ปกใน
 - 1.3 คำนำ
 - 1.4 สารบัญ
 - 1.5 คำชี้แจงหรือคำแนะนำการใช้
 - 1.6 จุดประสงค์หลัก

2. ส่วนเนื้อหา อาจแบ่งเป็นเรื่องย่อยหรือเป็นตอนตามลักษณะของเนื้อหา ๆ ควรมีส่วนประกอบ ดังนี้

- 2.1 ชื่อบท ชื่อหน่วย หรือชื่อเรื่อง
- 2.2 หัวเรื่องข้อย่อย
- 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.4 กิจกรรมหลัก
- 2.5 เนื้อหาโดยละเอียด หรือใบความรู้
- 2.6 กิจกรรมฝึกปฏิบัติ หรือแบบฝึก ใบงาน
- 2.7 บทสรุป
- 2.8 ควรมีข้อทดสอบก่อนเรียนหรือหลังเรียน

3. ส่วนอ้างอิงอาจอยู่ส่วนท้ายของเนื้อหาในแต่ละตอน หรืออยู่ท้ายเล่มเอกสารควรมีส่วนประกอบ ดังนี้

- 3.1 เอกสารอ้างอิง หรือบรรณานุกรม
- 3.2 ภาคผนวก (ถ้ามี) เช่น เฉลยแบบฝึกหัด

จากการศึกษาวิจัยองค์ประกอบของบทปฏิบัติการ ผู้สรุปได้ว่าการเขียนบทปฏิบัติการองค์ประกอบดังนี้ ชื่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และใบความรู้ประกอบบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แนวคิดหรือหลักการ วัตถุประสงค์การทดลอง เวลาที่ใช้ สมมติฐาน อุปกรณ์และสารเคมีและวิธีการทดลอง รายงานผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

2.2.3 จุดประสงค์ในการเรียนการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

Hofstien and Lunetta (2004, pp. 28-54) กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
2. เพื่อส่งเสริมความคิดแบบวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อปลูกฝังทักษะการสืบสวนสอบสวนซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้
4. เพื่อปลูกฝังให้เกิดความสนใจเจตคติและความพึงพอใจความมีใจกว้าง และความอยากรู้อยากเห็นในวิชาวิทยาศาสตร์
5. เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความซาบซึ้งและเรียนแบบบทบาทของนักวิทยาศาสตร์
6. เพื่อช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งทางด้านความรู้สึกรับรู้ซึ่งความมีระเบียบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทางด้านความเข้าใจในธรรมชาติของทฤษฎีและแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์
7. เพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหา
8. เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับโมทัศน์และความสามารถทางสติปัญญา
9. เพื่อพัฒนาความสามารถทางปฏิบัติ

Anderson (1976, pp. 60-79) กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกิจกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับ
วิทยาศาสตร์

2. เพื่อปลูกฝังทักษะสอบสวนสอบสวน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถนำทักษะไปใช้
ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้

3. เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความซาบซึ้งและเรียนแบบบทบาทของนักวิทยาศาสตร์

4. เพื่อช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางด้านความรู้สึกรับรู้ซึ่งต่อความมีระเบียบของ
ความรู้วิทยาศาสตร์ และทางด้านความเข้าใจในธรรมชาติของทฤษฎีและแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์
สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543, น. 87-88) กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการเรียนโดยใช้
บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจความคิดแบบวิทยาศาสตร์และวิธีการ
ทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจในกิจกรรมของมนุษย์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

2. เพื่อปลูกฝังให้เกิดความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น ทักษะการสืบสอบ ความพึงพอใจ
เจตคติ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ ได้

3. เพื่อช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เกิดความรู้สึกรับรู้ซึ่ง และเลียนแบบ
บทบาทของนักวิทยาศาสตร์

4. เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในธรรมชาติของทฤษฎีและแบบจำลอง รวมทั้ง
เข้าใจต่อความมีระเบียบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

5. เพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์และความสามารถทางสติปัญญา

6. เพื่อพัฒนาความสามารถทางการปฏิบัติการ

จากการศึกษาจุดมุ่งหมายข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนสอนบทปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และปลูกฝังให้มีทักษะ
การสืบสอบสวนซึ่งจะช่วยให้สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้ เพื่อพัฒนาความสามารถ
ทางปฏิบัติ และส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดแบบวิทยาศาสตร์ ยังช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.2.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2546, น. 7-9) กล่าวว่าวิธีการสอนแบบทดลองโดยบทปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์ไว้ 3 ชนิดคือ

1. วิธีการสอนแบบทดลองตามบทปฏิบัติการหรือตามแบบฝึก โดยมุ่งเน้นให้
นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้เรียบร้อยโดยมุ่งหวังให้นักเรียนเกิดความรู้
ความเข้าใจในข้อเท็จจริงหรือมโนคติและเน้นการตรวจสอบหลักการทฤษฎี

2. วิธีการสอนแบบการทดลองมีการชี้แนะ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้คิดออกแบบ
การทดลอง และดำเนินการทดลองด้วยตนเองโดยมีครูคอยตั้งคำถามแนะแนวทาง

3. วิธีการสอนแบบทดลองที่แท้จริง มุ่งเน้นให้นักเรียนมีวิธีการคิดทางด้านการเลือก
กำหนดปัญหาตั้งสมมติฐานการออกแบบการทดลองปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ด้วยตนเอง

ภพ เลหาห์ไพบูลย์ (2542, น. 169-170) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบบทปฏิบัติการไว้ 3 แบบ คือ

1. การทดลองที่มีการควบคุม เป็นการทดลองที่ควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้อง โดยควบคุมตัวแปรอื่นไว้เพียง 2 ตัวแปร คือตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม แล้วทดลองว่าเมื่อตัวแปรอิสระเปลี่ยนไป จะมีผลกระทบต่อตัวแปรตามอย่างไร

2. การทดลองเป็นการฝึกหัด เป็นการฝึกหัดใช้เครื่องมือภายในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้คุ้นเคยและมีทักษะในการใช้เครื่องมือ บางกิจกรรมออกแบบเพื่อให้เข้าใจหลักการวิทยาศาสตร์บางอย่าง โดยผู้สอนจะเป็นคนเตรียมอุปกรณ์และให้คำแนะนำในการทดลองเพื่อได้ผลลัพธ์

3. การทดลองเป็นงานปฏิบัติการ เป็นการทดลองในทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง นักเรียนเป็นผู้เริ่มทำการทดลองโดยใช้ความคิดในระดับสูง นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติในการกำหนดปัญหา แก้ปัญหา แล้วสรุปผลการทดลอง ทำให้นักเรียนได้คิดอย่างพินิจพิเคราะห์

จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปจะจัดได้ 2 แบบ คือ จัดแบบการทดลองแบบสำเร็จรูปที่เป็นการทดลองโดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหา คอยตั้งคำถามแนะแนวทาง โดยที่นักเรียนเพียงทำตามคำสั่งแจ้งในคู่มือการทดลอง และจัดแบบการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทาง ที่เป็นการทดลอง มุ่งเน้นให้นักเรียนมีวิธีการคิดทางด้านทางเลือกกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลองปฏิบัติการทดลองและสรุปผลการทดลองได้ด้วยตนเอง

2.2.5 ขั้นตอนของการสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 150) กล่าวว่า ขั้นตอนการเตรียมการสอนโดยบทปฏิบัติการไว้ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หรือแผนการสอนแล้ว ตั้งจุดประสงค์การสอนให้ชัดเจน ว่าต้องการให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมและด้านอย่างไรบ้างจากการเรียนด้วยการลงมือทดลองปฏิบัติ

2. วางแผนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้สอนต้องลำดับขั้นตอนการสอนและเตรียมกำหนดกิจกรรมไว้ล่วงหน้าว่าจะนำเข้าสู่บทเรียนอย่างไรให้นักเรียนได้ทดลองตามลำดับขั้นอย่างไรบ้าง สรุปผลการทดลองและเสนอผลตอนใด อย่างไร หรือโดยวิธีใด เป็นต้น

3. จัดเตรียมวัสดุและเครื่องมือ ตลอดจนแบบบันทึกผลการทดลองและแบบประเมินผล ผู้สอนต้องเตรียมไว้ให้พร้อม ให้มีจำนวนมากเพียงพอกับจำนวนนักเรียน และอยู่ในสภาพที่ใช้การได้

4. ตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพของเครื่องมือ วัสดุที่ใช้ ผู้สอนควรได้ทดลองใช้เครื่องมือก่อนสอน เพื่อให้เห็นปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ล่วงหน้า และเพื่อประโยชน์ในการแนะนำ ตักเตือนนักเรียนในขณะที่ทดลอง

5. เตรียมแบ่งกลุ่มนักเรียน ผู้สอนต้องกำหนดกลุ่มนักเรียนให้เหมาะสมไม่ควรเป็นกลุ่มใหญ่เกินไป เพื่อให้ทุกคนได้เรียนรู้วิธีทดลองอย่างทั่วถึง การแบ่งกลุ่มนักเรียนนี้ ต้องสอดคล้องกับจำนวนวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ที่มีอยู่

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2550, น. 83-84) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างบทปฏิบัติการไว้ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งเป็นจุดประสงค์กว้าง ๆ ของกิจกรรมทั้งหมด ในบทปฏิบัติการ

2. ศึกษาสำรวจสถานที่หรือแหล่งเรียนรู้ที่จะพานักเรียนไปศึกษา โดยสำรวจสภาพทั่ว ๆ ไปว่ามีสิ่งที่น่าสนใจสมควรพอที่จะศึกษา

3. กำหนดจุดประสงค์เฉพาะ โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะ และเจตคติ

4. กำหนดกิจกรรม ซึ่งควรสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นให้จัดลำดับว่ากิจกรรมใดควรจัดการศึกษาก่อนหลัง

5. ลงมือร่างบทปฏิบัติการ

6. นำบทปฏิบัติการฉบับร่างไปทดลองสอนกับนักเรียน เพื่อหาความเป็นไปได้ความบกพร่อง และนำกลับมาปรับปรุง

7. แก้ไขฉบับปรับปรุงให้เป็นฉบับสมบูรณ์ต่อไป

ประภาพรรณ เส็งวงศ์ (2550, น. 43) กล่าวว่าขั้นตอนการสร้างบทปฏิบัติการไว้ ดังนี้

1. สังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน และบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้นไว้

2. ศึกษาสาเหตุปัญหาในการจัดการเรียนการสอน แล้วพิจารณาปัญหาที่มีผลเสียต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด

3. ศึกษา และวิเคราะห์หลักสูตร

4. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้

5. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้

6. กำหนดโครงร่างกระบวนการแก้ปัญหาในสาระการเรียนรู้นั้นเป็นบทหรือตอน

7. ศึกษารูปแบบการเขียนเอกสารประกอบการสอน

8. กำหนดส่วนประกอบภายใน

9. รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาเขียนทฤษฎี หลักการ เนื้อหา วิธีการ และแผนภูมิ

10. ลงมือเขียนเนื้อหาแต่ละเล่ม

11. ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญให้ช่วยพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

12. นำไปทดลองใช้สอนในห้องเรียน

13. ประเมินผลการใช้เอกสารและการจัดการเรียนการสอน

14. ปรับปรุงแก้ไขส่วนบกพร่องให้สมบูรณ์

จากศึกษาผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการสร้างบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ กำหนดจุดประสงค์ทั่ว ๆ ไป ศึกษาสำรวจสถานที่ กำหนดจุดประสงค์เฉพาะ กำหนดกิจกรรม ซึ่งควรสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ลงมือร่างบทปฏิบัติการ นำบทปฏิบัติการฉบับร่างไปทดลองสอนกับนักเรียนเพื่อหาความเป็นไปได้ความบกพร่อง และนำกลับมาปรับปรุง แก้ไขให้เป็นฉบับสมบูรณ์ต่อไป

2.2.6 ขั้นตอนของการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการเตรียมการสอนโดยใช้การทดลองเป็นการเตรียมการสอนที่คุณครูต้องใช้เวลาและการเตรียมการพอสมควร เพราะต้องมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารความรู้ วิธีการทดลอง และอื่น ๆ ดังนั้นครูต้องเตรียมสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวไว้ให้พร้อมและมีข้อควรระวังหลายประการดังที่นักวิชาการท่านได้แนะนำไว้ ดังนี้

Romey (1968, p. 125) กล่าวว่ากิจกรรมการสอนแบบทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง ขั้นนี้อาจจะมีการตั้งคำถามนักเรียนเกี่ยวกับการทดลอง ทำการสาธิตเพื่อสร้างความสนใจและให้ความสัมพันธ์บางอย่าง
2. ขั้นการทำทดลอง ในขั้นนี้เป็นการลงทุนให้นักเรียนทำการทดลองตามแนวที่อภิปรายไว้ในขั้นก่อน บทบาทของผู้สอนจะอยู่ในฐานะให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจ อภิปรายร่วมกับนักเรียน ส่วนผู้มีส่วนสำคัญ คือนักเรียน
3. ขั้นอภิปรายหลังการทดลองหลังจากนักเรียนได้ทำการทดลองแล้วนักเรียนเสนอผลการทดลองในช่วงนี้ สิ่งที่เหลืออยู่ในมือผู้สอน คือผลการทดลองที่ถูกต้องจากหนังสือ จากการทำทดลองที่ใช้เครื่องมืออย่างดีหรือจากผู้สอน ข้อมูลและผลการทดลองชุดนี้มีไว้เพื่อเปรียบเทียบกับของนักเรียนว่าการทดลองของนักเรียนเป็นอย่างไร นอกจากนี้ผู้สอนจะให้ความรู้เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

ภพ เล่าห์ไพบุลย์ (2542, น. 168-169) กล่าวว่าขั้นตอนการสอนแบบทดลองไว้ 4 ขั้นตอน ที่นักวิทยาศาสตร์ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการระบุปัญหาจากความต้องการและแสวงหาคำตอบ
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้
3. การทดลองและสังเกต เป็นการดำเนินการทดลองและสังเกตผลการทดลอง
4. ขั้นสรุปการทดลอง เป็นการสรุปผลที่ได้จากการทดลองและสังเกตผล

ทิสนา แคมมณี (2555, น. 333) กล่าวว่าขั้นตอนสำคัญของการสอนโดยการทดลอง มีขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้สอนหรือนักเรียนกำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลอง
2. ผู้สอนให้ความรู้ที่จำเป็นต่อการทดลอง ให้ขั้นตอนและรายละเอียดในการทดลองแก่นักเรียน โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม
3. นักเรียนลงมือทดลองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นตามขั้นตอนที่กำหนดและบันทึกข้อมูลการทดลอง
4. นักเรียนวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง
5. ผู้สอนและนักเรียนอภิปรายผลการทดลอง และสรุปการเรียนรู้
6. ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

จากศึกษาขั้นตอนของการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ขั้นตอนของการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ หนึ่งขั้นอภิปรายก่อนการทดลอง ขั้นนี้อาจจะมีการตั้งคำถามนักเรียนเกี่ยวกับการทดลอง ทำการสาธิตเพื่อสร้างความสนใจและให้ความสัมพันธ์บางอย่าง สองขั้นการทำทดลอง ในขั้นนี้เป็นการลงทุนให้นักเรียนทำการทดลองตามแนวที่อภิปรายไว้ในขั้นก่อน บทบาทของผู้สอนจะอยู่ในฐานะให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจ อภิปรายร่วมกับนักเรียน ส่วนผู้มีส่วนสำคัญ คือนักเรียน และสามขั้นอภิปรายหลังการทดลองหลังจากนักเรียนได้ทำการทดลองแล้วนักเรียนเสนอผลการทดลองในช่วงนี้ สิ่งที่เหลืออยู่ในมือผู้สอน คือผลการทดลองที่ถูกต้องจากหนังสือ จากการทำทดลองที่ใช้เครื่องมืออย่างดีหรือจากผู้สอน ข้อมูลและผลการทดลองชุดนี้มีไว้เพื่อเปรียบเทียบกับของนักเรียนว่าการทดลองของนักเรียนเป็นอย่างไร พร้อมกับผู้สอนจะให้ความรู้เกี่ยวข้องเพิ่มเติม

2.2.7 บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ขั้นการทดลองและวิเคราะห์เป็นขั้นที่ผู้สอนได้ทดลอง หรือให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตัวเอง ซึ่งเป็นขั้นที่มีความสำคัญมาก ดังที่นักวิชาการได้แนะนำไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 157) กล่าวว่าก่อนการทดลองจะต้องมีการชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อสร้างความสนใจโดยผู้สอนควรได้แจ้งจุดประสงค์การทดลอง ขั้นตอน วิธีการทดลอง แนะนำการใช้เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ให้นักเรียนได้ทราบบทบาทของตน และให้การศึกษาคู่มือปฏิบัติการก่อนลงมือทดลอง เมื่อถึงขั้นการทดลองนักเรียนเป็นผู้ดำเนินการทดลองเอง โดยมีผู้สอนคอยดูแล และแนะนำช่วยเหลือ การทดลองที่อาจก่อให้เกิดอันตราย ผู้สอนต้องควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

สุวิจนา ศรีวิเนตร (2543, น. 13) กล่าวว่าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นขั้นของการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องตามหลักสูตรมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รวมทั้งสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ จากนั้นจึงวางแผนการให้การเรียนรู้ด้วยการทดลอง มีการเตรียมวัสดุ สื่อ อุปกรณ์ หรือเอกสารต่าง ๆ ในการนี้ต้องตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดลองด้วย

2. ขั้นทดลอง เป็นขั้นของการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ เริ่มต้นด้วยการนำเข้าสู่บทเรียนแจ้งจุดประสงค์และเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยตามที่ต้องการ จากนั้นจึงดำเนินการทดลองตามรูปแบบที่กำหนดไว้

3. ขั้นเสนอผลการทดลอง เป็นการนำเสนอผลการทดลองด้วยการสรุปขั้นตอนและผลการทดลอง รวมทั้งปัญหาและข้อเสนอแนะ โดยกลุ่มของนักเรียนเองหรือผู้สอนร่วมกับนักเรียน

เสารัตน์ ภัทรฐิตินันท์ (2542, น. 5-6) กล่าวว่าบทบาทของครูมีอยู่ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การอธิบายก่อนการทดลองในขั้นอภิปรายก่อนการทดลองที่จะต้องเตรียมคำถามต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็นคิดสงสัยหรือแนะแนวทาง เพื่อให้นักเรียนได้ถูกต้องในการหาคำตอบต่อไป

ตอนที่ 2 การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองในขั้นการทดลองครูจะต้องดูแลให้คำแนะนำต่อเรื่องอย่างใกล้ชิดคอยกระตุ้นและสนับสนุน และเป็นที่ปรึกษาไม่ปล่อยให้ นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามลำพัง

ตอนที่ 3 การอภิปรายผลการทดลองครูต้องเตรียมคำถามต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนสามารถให้ข้อมูลหรือผลการทดลองที่รวบรวมได้ สรุปเป็นกฎเกณฑ์ทฤษฎีหรือหลักการต่าง ๆ รวมทั้งอภิปรายถึงข้อผิดพลาดของการทดลองที่อาจเป็นไปได้ด้วย

จากการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ครูทำหน้าที่ให้คำแนะนำต่าง ๆ คอยกระตุ้น สนับสนุน คอยดูแล แนะนำช่วยเหลือ ในกรณีที่เป็น การทดลองที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ผู้สอนต้องควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด เมื่อการทดลองดำเนินมาถึงขั้นสุดท้ายครูผู้สอนต้องอภิปรายผลการทดลองและถามคำถามต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนสามารถให้ข้อมูลหรือผลการทดลองที่รวบรวมได้สรุปเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎีหรือหลักการต่าง ๆ รวมทั้งอภิปรายถึงข้อผิดพลาดของการทดลองที่อาจเป็นไปได้ด้วย เพื่อเสริมสร้าง

ทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามก็ให้แน่ใจว่าการทดลองนั้นปลอดภัยโดยผู้สอนต้องตรวจสอบแผนการทดลองก่อนการทดลองจริงของนักเรียน

2.2.8 ประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

การสอนโดยใช้การทดลองเป็นการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการหลาย ๆ อย่าง โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเป็นการสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างมากในกิจกรรมการเรียนการสอน นักวิชาการบางท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการมีหลายประการ ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 158) กล่าวว่า การสอนด้วยบทปฏิบัติการประโยชน์มีหลายประการ ดังนี้

1. นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง มีขั้นตอนที่ปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ในการเรียนรู้ ขณะลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง
2. นักเรียนเกิดทักษะของกระบวนการในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล
3. นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ
4. นักเรียนได้ทักษะของการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสังเกต การฝึกปฏิบัติ การค้นคว้าหาข้อมูล เป็นต้น
5. นักเรียนสามารถนำผลจากการทดลองไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาขั้นต่อไป และในชีวิตจริง
6. นักเรียนเกิดความรู้สึกสนุกและตื่นตัวกับการทดลอง ทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น
7. ส่งเสริมให้นักเรียนเพิ่มพูนความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีทักษะด้านต่าง ๆ มากขึ้น
8. ช่วยพัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ภพ เล้าโทบุลย์ (2542, น. 170-171) กล่าวว่า ประโยชน์ของการสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง และมีโอกาสได้ฝึกทักษะการทดลอง ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยใช้วิธีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
2. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และได้เรียนโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งหลายด้านโดยตรง
3. เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง เนื่องจากนักเรียนผู้ออกแบบการทดลอง ทำการทดลองโดยใช้สืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์หาเหตุผลทดสอบสมมติฐาน สรุปผลและวัดผลการปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
4. นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและจดจำได้นาน
5. ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สิริวรรณ ศรีพหล และพันทิพา อุทัยสุข (2540, น. 140) กล่าวว่า คุณค่าในการสอนโดยวิธีการทดลองไว้หลายประการ ดังนี้

1. นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ขณะลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง

2. นักเรียนเกิดทักษะของกระบวนการในการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
3. นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ
4. นักเรียนได้ทักษะของการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสังเกต การฝึกปฏิบัติ

การค้นคว้าหาข้อมูล เป็นต้น

5. นักเรียนสามารถนำผลจากการทดลองไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาชั้นต่อไป และในชีวิตจริง

6. นักเรียนเกิดความรู้สึกสนุกและตื่นตัวกับการทดลอง ทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น จากการศึกษาประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีประโยชน์ต่อนักเรียนได้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ขณะลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง นักเรียนยังได้ทักษะของการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การสังเกต การฝึกปฏิบัติ การค้นคว้า หาข้อมูล รวมทั้งได้พัฒนาลักษณะนิสัยใฝ่รู้ ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และสนุกตื่นตัวในการทดลองและสามารถนำผลจากการทดลองไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาชั้นต่อไปและในชีวิตจริง

2.2.9 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ข้อจำกัดของการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการ ไว้ดังนี้

สุรางคณา จันทร์เรือง (2553, น. 16) กล่าวว่าข้อจำกัดของการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการ ดังนี้

1. ไม่สามารถใช้ได้กับทุกบทเรียน
2. ถ้าแบ่งนักเรียนเป็นหลายกลุ่มผู้สอนจะต้องเตรียมอุปกรณ์มาก
3. ถ้าผู้สอนไม่ควบคุม นักเรียนอาจจะเล่นสื่อการเรียน ไม่พยายามค้นหาความจริง

จากการทดลอง

4. ถ้าบทเรียนนั้นยาว นักเรียนที่อ่อนจะไม่ประสบความสำเร็จในการทดลองการปฏิบัติงาน

ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์เท่าที่ควร

ทิตนา แหมมณี (2550, น. 336) กล่าวว่าข้อจำกัดของการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการ ได้แก่

1. เป็นการสอนที่มีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ เครื่องมือ วัสดุ สำหรับนักเรียนจำนวนมาก หรือในกรณีที่ต้องออกไปเก็บข้อมูลนอกสถานที่ ก็ต้องมีค่าใช้จ่ายพาหนะที่พิก และวัสดุต่าง ๆ ด้วย

2. เป็นวิธีการสอนที่ใช้เวลามาก เนื่องจากการดำเนินการแต่ละขั้นตอนต้องใช้เวลา

3. เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงจะสามารถสอนและฝึกฝนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 158) กล่าวว่าข้อจำกัดของการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการไว้หลายประการดังนี้

1. ในการดำเนินการทดลอง ถ้ากระทำผิดขั้นตอนอาจเกิดอันตรายได้

2. อาจเสียเวลาในการเรียนการสอนมากเพื่อรอผลการทดลอง

3. การสอนแบบทดลองบางครั้งต้องใช้ทรัพยากรมากทำให้มีการลงทุนสูง ซึ่งอาจไม่

ได้ผลคุ้มค่ากับการที่ได้ลงทุนไป

4. ในบางครั้งถ้าเป็นการทดลองโดยกลุ่มอาจมีนักเรียนหรือสมาชิกของกลุ่มหลีกเลี่ยงการปฏิบัติงาน ทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์เท่าที่ควร

จากการศึกษาข้อจำกัดของการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยบทปฏิบัติการอาจเป็นวิธีสอนที่มีค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ เครื่องมือ วัสดุ สำหรับนักเรียนจำนวนมากในการดำเนินการทดลอง และถ้ากระทำผิดขั้นตอนอาจเกิดอันตรายได้ ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษในการใช้วัสดุ เป็นการเรียนการสอนที่ใช้เวลามากในการเตรียมการสอนและดำเนินการทดลอง และไม่สามารถใช้ได้กับทุกบทเรียน เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงจะสามารถสอนและฝึกฝนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.3.1 ความหมายการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติพุทธศักราช 2550 คำว่าคิด หมายถึง นึกคิด ระลึก ตรึกตรอง ส่วนคำว่า วิเคราะห์ หมายถึงว่า ดู สังเกต ใคร่ครวญ อย่างละเอียด รอบครอบในเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล โดยหาส่วนดี ส่วนบกพร่อง หรือจุดเด่นจุดด้อยของเรื่องนั้น ๆ แล้ว เสนอแนะสิ่งที่ดีที่ที่เหมาะสมอย่างยุติธรรม มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552, น. 5) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ คือ การระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ การแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์

Bloom (1956, pp. 6–9) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถ ในการแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร มีอะไรเป็นสาเหตุ มีอะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นด้วยหลักการอะไร

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, น. 1071) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก การแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริง หรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ วิเคราะห์ หมายถึง ใคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้

ชาติ แจ่มนุช (2545, น. 54) กล่าวว่า ความหมายของการวิเคราะห์ (Analysis) ว่าเป็นการคิดที่สามารถแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ที่สำเร็จรูป ได้แก่ วัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว หรือบรรดาเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักเกณฑ์ หลักการที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาความจริงหรือความสำคัญที่แฝงอยู่

เพ็ญศรี จันทรดวง (2545, น. 90) กล่าวว่า การวิเคราะห์เป็นวิธีคิดแยกแยะองค์ประกอบ หรือลักษณะของสิ่งต่าง ๆ เรื่องราวหรือเหตุการณ์การคิดในระดับนี้ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง

หรือข้อมูลทางทฤษฎีมาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ จึงจะสามารถอธิบายได้ว่าเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ในสภาพใด และอาจบอกได้ว่ามีแนวโน้มไปในทางใด

จากการศึกษาความสามารถการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความสามารถการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง จำแนก แยกแยะ แจกแจง เป็นส่วนย่อย ๆ เป็นหมวดหมู่ จากสิ่งที่เกิดจากส่วนประกอบของความรู้ ทักษะ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาแล้วประเมินค่า สรุป เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ ของส่วนที่เป็นองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย การค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ว่ามีความสัมพันธ์ภายในองค์ประกอบ ในเชิงสาเหตุและผลกระทบโดยการพิจารณาแยกแยะส่วนย่อย ของเหตุการณ์เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมาย หรือความประสงค์ สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง

2.3.2 ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีความสามารถด้านอื่น ๆ เหนือกว่าบุคคลอื่น ๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือ การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเนและการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแยกแยะประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปผลเชิงเหตุผล การศึกษาหลักการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์ จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูง ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดทั้งหมด ทั้งการคิดวิจารณ์ญาณและการคิดแก้ปัญหา

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, น. 3-4) กล่าวว่าประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า ระบบการศึกษาของประเทศไทยภายหลังการปฏิรูปการศึกษาได้เริ่มให้ความสำคัญในการส่งเสริมความคิดให้แก่นักเรียนและเยาวชน โดยกำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และกำหนดเป็นมาตรฐานในการประกันคุณภาพของสถานศึกษา อันจะส่งผลให้ประชาชนมีคุณภาพมากขึ้น ดังนั้น การปูพื้นฐานการคิดและการส่งเสริมการคิดให้แก่นักเรียนและเยาวชน ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง นับตั้งแต่ปฐมวัยจนถึงระดับสูง การได้รับการพัฒนาการคิดตั้งแต่เยาว์วัยจะช่วยพัฒนาความคิดให้ก้าวหน้า ส่งผลให้สติปัญญาเฉียบแหลม เป็นคนรอบคอบ ตัดสินใจได้ถูกต้องสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตได้ดี เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข ผลจากการเรียนให้คิด จะช่วยให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนและเยาวชน สรุปได้ดังนี้

1. สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีระบบมีหลักการและมีเหตุผล ผลงานที่ได้รับมีประสิทธิภาพ
2. สามารถพิจารณาสิ่งต่าง ๆ และประเมินผลงานโดยใช้หลักเกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
3. รู้จักประเมินตนเองและผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง
4. ได้เรียนรู้เนื้อหาได้รับประสบการณ์ที่มีคุณค่า มีความหมายและเป็นประโยชน์
5. ได้ฝึกทักษะการทำงานการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
6. มีความรู้ความสามารถ มีกระบวนการทำงานอย่างมีระบบขั้นตอน นับตั้งแต่

กำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ ค้นคว้า ทฤษฎี หลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย และลงข้อสรุป

7. ส่งเสริมความสามารถในการใช้ภาษาและสื่อความหมาย
8. เกิดความสามารถในการคิดอย่างชัดเจน คิดอย่างถูกต้อง คิดอย่างแจ่มแจ้ง คิดอย่างกว้างขวาง คิดไกล และคิดอย่างลุ่มลึกตลอดจนคิดอย่างสมเหตุสมผล
9. ทำให้เป็นผู้มีปัญญา มีคุณธรรมจริยธรรม ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตา กรุณา และเป็นผู้มีประโยชน์ต่อสังคม
10. มีทักษะและความสามารถในการอ่าน เขียน พูด ฟัง และมีทักษะการสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
11. พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลง

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 13) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์จะเกิดขึ้นเมื่อเราต้องการทำความเข้าใจ โดยการพยายามตีความข้อมูลที่ได้รับ เมื่อเกิดข้อสงสัยสมองจะพยายามคิดหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล มาอธิบายถึงเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หรือเพื่อประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องตัดสินใจเลือก สิ่งที่เหมาะสมหรือเมื่อต้องการเห็นภาพรวมทั้งหมด นอกจากนั้น ยังได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่า มีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง ทำมาจากอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร และมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร และกล่าวโดยสรุปว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ ดังนั้น การคิดวิเคราะห์ จึงมีความสำคัญต่อการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่ามีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง มีความสอดคล้องและสัมพันธ์

จากการศึกษาความสำคัญของความสามารถการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าความสำคัญของความสามารถการคิดวิเคราะห์ หมายถึง เป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ตั้งแต่ปฐมวัยจนถึงระดับสูง ซึ่งการได้รับการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ตั้งแต่เยาว์วัยจะช่วยพัฒนาความคิดวิเคราะห์ให้ก้าวหน้า ส่งผลให้สติปัญญาเฉียบแหลม เป็นคนรอบคอบ ตัดสินใจได้ถูกต้องสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตได้ดี เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ ซึ่งประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือ การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเน และการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยะประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปผลเชิงเหตุผล เพื่อใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา เกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้ที่จะใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

2.3.3 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

จากการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552, น. 11-12) กล่าวว่า ในปี ค.ศ. 1956 Bloom และคณะ (Bloom, et al., 1956) ได้พัฒนารอบทฤษฎีที่ใช้เป็นเครื่องมือการจัดประเภทพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางปัญญาและการคิดอันเป็นผลมาจากประสบการณ์การศึกษา เรียกว่า Bloom's Taxonomy ซึ่งกำหนดไว้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะทางกาย (Psychomotor Domain) ในการออกแบบหลักสูตร

จัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ก็ได้อาศัยกรอบทฤษฎีดังกล่าวนี้ ซึ่งพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ถูกนำไปใช้มากที่สุด พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นพฤติกรรมด้านสมองเกี่ยวกับสติปัญญา ความคิด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งพฤติกรรมทางพุทธิพิสัย 6 ระดับ ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge) ความสามารถในการจดจำแนกประสบการณ์ต่าง ๆ และระลึกเรื่องราวนั้น ๆ ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ
2. ความเข้าใจ (Comprehension) ความสามารถบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราว โดยการแปลความหลัก ตีความได้ สรุปใจความสำคัญได้
3. การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) ความสามารถในการนำหลักการกฎเกณฑ์ และวิธีดำเนินการต่าง ๆ ของเรื่องที่รู้มานำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้
4. การวิเคราะห์ (Analysis) ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างชัดเจน
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันโดยปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและมีคุณภาพสูงขึ้น
6. การประเมินค่า (Evaluation) ความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด ลงไปการประเมินเกี่ยวข้องกับการใช้เกณฑ์คือมาตรฐานในการวัดที่กำหนดไว้โดย Bloom และคณะได้ เสนอกรอบการคิดออกเป็น 2 ระดับ คือ พัฒนาความคิดระดับต่ำ (Lower Order Thinking Skills) และการพัฒนาความคิดระดับสูง (Higher Order Thinking Skills) มีรายละเอียดดังนี้
 1. พัฒนาความคิดระดับต่ำ (Lower Order Thinking Skills) ประกอบด้วย
 - ระดับ 1 ความรู้ (Knowledge)
 - ระดับ 2 ความเข้าใจ (Comprehension)
 - ระดับ 3 นำไปใช้การประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ (Application)
 2. การพัฒนาความคิดระดับสูง (Higher Order Thinking Skills) ประกอบด้วย
 - ระดับ 4 การวิเคราะห์ (Analysis) ระบุความสัมพันธ์และเหตุจูงใจ
 - ระดับ 5 การสังเคราะห์ (Synthesis) การเชื่อมโยงข้อเท็จจริงโดยเหตุผลหรือรูปแบบใหม่
 - ระดับ 6 การประเมิน (Evaluation) ใช้เกณฑ์และสถานการณ์เพื่อวินิจฉัยและการตัดสินผล

Bloom (1971, p. 16) กล่าวว่าคนที่บุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ จะต้องสามารถวิเคราะห์เข้าใจในสถานการณ์ใหม่หรือข้อความจริงใหม่ได้ ดังนั้นการจะให้เด็กนักเรียนเกิด การเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับนั้น ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้จะต้องผสมผสานข้อมูล ความรู้ในลักษณะรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจดจำพวก การแปล การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ ส่วนย่อย และความสัมพันธ์เพื่อการสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้สู่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายการศึกษาของ Bloom โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์ จะส่งผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ เพราะเป็นการพัฒนา ความสามารถในระดับการมีเหตุผลและเป็นการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลแม้จะจำรายละเอียด

ของความรู้ไม่ได้ นักเรียนจึงต้องเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์และภายใต้สภาวะใดที่ต้องนำความสามารถด้านการวิเคราะห์มาใช้มี 3 ลักษณะ คือ

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Element) หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดได้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด สิ่งใดเป็นเหตุ สิ่งใดเป็นผล ซึ่งการคิดวิเคราะห์ความสำคัญนี้จะประกอบไปด้วย “การวิเคราะห์ชนิด” เป็นการวินิจฉัยว่า สิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้น จัดเป็นชนิดหรือลักษณะใด เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น “วิเคราะห์สิ่งสำคัญ” เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญหรือไม่สำคัญ การค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่นหรือจุดด้อยของสิ่งต่าง ๆ และ “วิเคราะห์เลขศูนย์” เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งแอบแฝงหรืออยู่เบื้องหลังของสิ่งที่เห็น อาจไม่ได้บ่งบอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยของความเป็นจริงซ่อนอยู่

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) หมายถึง การค้นหาความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น ๆ มีความเกี่ยวพันสอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร ได้แก่ วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ วิเคราะห์จุดประสงค์ของความสัมพันธ์ วิเคราะห์สาเหตุของความสัมพันธ์ และวิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ และสิ่งของเรื่องราวและการทำงานต่าง ๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลักเป็นแกนกลางมีหลักการอย่างไร มีเทคนิคหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด การวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การจะวิเคราะห์ได้ดีจะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย “วิเคราะห์โครงสร้าง” เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่ง “วิเคราะห์หลักการ” เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปหลักการเป็นคำตอบได้

ทิสนา เขมมณี (2551, น. 64) กล่าวว่าลำดับขั้นพัฒนาการด้านสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ 4 ลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor Period) เป็นขั้นพัฒนาการแรกเกิดถึง 2 ปี ความคิดของนักเรียนในวัยนี้ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้และการกระทำนักเรียนยึดตนเองเป็นศูนย์กลางและยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

ขั้นที่ 2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-7 ปี ความคิดขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ ไม่สามารถใช้เหตุผลได้อย่างลึกซึ้ง สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้

ขั้นที่ 3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของนักเรียนไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น นักเรียนสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 11-15 ปี นักเรียนสามารถคิดสิ่งที่เป็นามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

พรทิพย์ วงษ์นาป่า (2548, น. 66) กล่าวว่า การพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นตอนการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) คือขั้นของการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ

ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้เกิดจากความคิด (Iconic stage) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้ภาพแทนของจริงได้

ขั้นที่ 3 ขั้นการเรียนรู้ลักษณะและนามธรรม (Symbolic stage) เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้

จากการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง จำแนก แยกแยะ แจกแจง เป็นส่วนย่อย ๆ เป็นหมวดหมู่ และเป็นการค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ว่ามีความสัมพันธ์ภายในองค์ประกอบในเชิงสาเหตุ และผลกระทบโดยการพิจารณาแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร และผู้วิจัยใช้หลักทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของ Bloom ซึ่งมีทักษะการคิดวิเคราะห์ 3 ลักษณะ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ

2.3.4 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบของความสามารถการคิดวิเคราะห์ นักการศึกษาได้กล่าวถึงทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

Bloom (1956, pp. 201–207) กล่าวว่าทักษะการคิดวิเคราะห์หรือความสามารถคิดวิเคราะห์ด้วยทักษะสำคัญ 3 ด้าน ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ประกอบด้วย
 - 1.1 วิเคราะห์ชนิด เป็นการให้นักเรียนวินิจฉัยว่า สิ่งนั้น เหตุการณ์นั้น ๆ จัดเป็นชนิดใดลักษณะใด เพราะเหตุใด เช่น ต้นผักชีเป็นพืชชนิดใด ม้าน้ำเป็นพืชหรือสัตว์
 - 1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญเป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่าง ๆ เช่น
 - 1.2.1 ควรตั้งชื่อเรื่องนี้ว่าอย่างไร
 - 1.2.2 การปฏิบัติเช่นนั้น เพื่ออะไร
 - 1.2.3 สิ่งใดสำคัญที่สุด สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุดจากสถานการณ์นี้
 - 1.3 วิเคราะห์เลศนัย เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้นอยู่ เช่น สมทรงเป็นป่าของฉันทน์ (จึงหมายความว่า สมทรงเป็นผู้หญิง)

1.3.1 ถ้าเห็นคนใส่เสื้อชมพูชมพู สกปรกจึงน่าจะเป็นคนยากจน

1.3.2 สมชายกับสมศรีเป็นพี่น้องกัน สมชายบอกว่าฉันเป็นหลานของเขา แต่สมศรีบอกว่า ฉันไม่ใช่หลานของเธอ ทำไมคนทั้งสองจึงพูดไม่เหมือนกัน

2. ความคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์

2.1.1 มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใดมีสิ่งใดสอดคล้องกัน หรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ เช่น ลิง นก เป็ด เสือ สัตว์ชนิดใดที่ไม่เข้าพวก

2.1.2 ภาพที่ 1 คู่กับ ภาพที่ 2 ภาพที่ 3 คู่กับ ภาพใด

2.1.3 สองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์

2.2.1 สิ่งใดที่เกี่ยวข้องมากที่สุด สิ่งใดที่เกี่ยวข้องน้อยที่สุด

2.2.2 สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ หรือเรื่องราวมากที่สุด

2.2.3 การเรียงลำดับมากน้อยของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เรียงลำดับความรุนแรง จำนวน ไกล-ไกล มาก-น้อย หนัก-เบา ใหญ่-เล็ก ก่อน-หลัง

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์

การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์วงจรของสิ่งของต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอน เช่น วิเคราะห์วงจรของผีเสื้อ

2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ

2.4.1 การกระทำแบบนี้เพื่ออะไร การทำบุญตักบาตร (สุขใจ)

2.4.2 เมื่อทำอย่างนี้แล้วจะเกิดสัมฤทธิ์ผลอะไร ออกกำลังกายทุกวัน

(แข็งแรง)

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล

2.5.1 สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้

2.5.2 หากไม่ทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร

2.5.3 หากทำอย่างนี้ ผลจะเป็นอย่างไร

2.5.4 ข้อความใดเป็นเหตุผลแก่กัน หรือขัดแย้งกัน

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น

2.6.1 บินเร็วเหมือนนก

2.6.2 ซ้อนคู่ส้อม ตะปูจะคู่กับอะไร

2.6.3 ควายอยู่ในนา ปลาอยู่ในน้ำ

2.6.4 ระบบประชาธิปไตย เหมือนกับระบบการทำงานของอวัยวะในร่างกาย

3. การวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้าง เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ในสภาพเช่นนั้น

เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไร หรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการเป็นการวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การที่จะวิเคราะห์ เชิงหลักการ ได้ดี จะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดี เสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ เช่น

3.1.1 สิ่งนี้บ่งบอกความคิดหรือเจตนาอะไร

3.1.2 คำกล่าวนี้ มีลักษณะอย่างไร (ชวนเชิญ โฆษณาชวนเชื่อ)

3.1.3 ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง

3.2 วิเคราะห์หลักการเป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้ เช่น

3.2.1 หลักการของนิทานเรื่องนี้มีว่าอย่างไร

3.2.2 หลักการในการทำความดี ของนักเรียนควรเป็นอย่างไร

ชลธิชา จันทรแก้ว (2549, น. 253) กล่าวว่าองค์ประกอบของทักษะการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นความสามารถในการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมุติฐานและสามารถสรุปข้อความนั้น ๆ ได้

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ โดยการเชื่อมโยงเหตุและผล

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการวิเคราะห์รูปแบบ วัตถุประสงค์ทัศนคติและความคิดเห็นของผู้เขียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548, น. 52) กล่าวว่าองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เพื่อแปลความของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์และค่านิยม

2. การมีความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5W1H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How)

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 23-24) กล่าวว่าลักษณะการคิดวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อความ หรือเหตุการณ์ เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่าง

ระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งในหนังสือเล่มนี้จะนำเสนอการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลไว้ 14 ประการ

3. การวิเคราะห์หลักการเป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้นักเรียนค้นหาหลักการของเรื่องการระบุดจุดประสงค์ของนักเรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น

จากการศึกษาองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง เป็นองค์ประกอบที่ประกอบด้วย 3 ลักษณะที่สำคัญ ซึ่งจะเป็นองค์ประกอบหลักในการนำไปสู่ให้นักเรียนนั้นเกิดการคิดวิเคราะห์ได้ ทั้งนี้ประกอบด้วย หนึ่งการวิเคราะห์ส่วนประกอบเป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ สองการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ที่จะเชื่อมโยงเหตุและผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง และสามารถวิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด

2.3.5 กระบวนการของการคิดวิเคราะห์

กระบวนการของการคิดวิเคราะห์ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความคิดเห็น ดังนี้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, น. 49) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดระดับสูง การคิดจึงเป็นกระบวนการ ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่จะวิเคราะห์ว่าจะวิเคราะห์อะไร กำหนดขอบเขตและนิยามของสิ่งที่ จะคิดให้ชัดเจน

2. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ว่าต้องการวิเคราะห์เพื่ออะไร เช่น เพื่อจัดอันดับ เพื่อหาเอกลักษณ์ เพื่อหาข้อสรุป เพื่อหาสาเหตุ เพื่อหาแนวทางแก้ไข

3. พิจารณาข้อมูลความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ว่าจะใช้หลักใดเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และจะใช้หลักความรู้ที่รู้ว่า ควรใช้ในการวิเคราะห์อย่างไร

4. สรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ได้เป็นระบบระเบียบชัดเจน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548, น. 52) กล่าวว่าองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์และค่านิยม

2. การมีความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5W1H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How)

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 19) กล่าวว่ากระบวนการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. กำหนด สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุสิ่งของ เหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะวิเคราะห์

2. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ อาจจะเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ

3. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดกฎเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หรือหลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

4. พิจารณาแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยใช้เทคนิคคำถาม 5W1H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไหร่ (When) เพราะเหตุใด (Why) อย่างไร (How)

5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

จากการศึกษากระบวนการของการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่ากระบวนการของการคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการทำงานที่แบบแผนและขั้นตอนการทำงาน เริ่มตั้งแต่การกำหนดสิ่งที่ต้องการคิดวิเคราะห์จนถึงการสรุปผลและการหาคำตอบ ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการคิดในระดับกระบวนการคิดวิเคราะห์ จึงต้องอาศัยการฝึกทักษะการคิดพื้นฐาน และทักษะ กระบวนการคิดอย่างเพียงพอ จะช่วยให้ผู้คิดเกิดความชำนาญในการคิด และมีความสามารถในการคิดลักษณะนั้น ๆ ได้อย่างแท้จริง

2.3.6 การส่งเสริมที่พัฒนาการคิดวิเคราะห์

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, น. 298) กล่าวว่าวิธีการสอนเพื่อพัฒนาความคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ต้องเริ่มจากกิจกรรมการอ่านสมอง หรือการกระตุ้นสมองให้นักเรียนได้มีความคิดของตนเอง ซึ่งกิจกรรมอ่านสมองจะต้องสัมพันธ์กับกิจกรรมที่จะฝึก

2. ตั้งปัญหาหรือคำถามเพื่อกระตุ้นให้คิด และมีอารมณ์ที่จะสนใจในบทเรียนในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะมีการทดลอง

3. ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะสร้างความคิดขึ้นมาเอง โดยกระตุ้นให้นักเรียนคิดริเริ่มเอาเองจากข้อมูลที่เขามี ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไรก็ได้

4. ประเมินความคิดของนักเรียน โดยพิจารณาจากความสำเร็จและประสิทธิผลของความคิด

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2549, น. 45-46) กล่าวว่าความสำคัญของการคิดตามแนวที่นักวิชาการศึกษาใช้ในการดำเนินการวิจัยและทดลองที่ได้ผลนั้น สรุปได้ 3 แนวทาง คือ

1. การสอนเพื่อให้เกิด (Teaching for Thinking) เป็นการสอนเนื้อหาวิชาการโดยมีการเสริมหรือปรับเปลี่ยนเพื่อเพิ่มความสามารถในการคิดของนักเรียน

2. การสอนคิด (Teaching of Thinking) เป็นการสอนให้เน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิด โดยเฉพาะเป็นการฝึกทักษะการคิดโดยตรง ลักษณะงานที่นำมาสอนจะไม่เกี่ยวข้องกัเนื้อหาวิชาการที่เรียนในโรงเรียน และมีแนวทางการสอนที่แตกต่างกันออกไปตามหลักการทางทฤษฎี และความเชื่อพื้นฐานของแต่ละคนที่นำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการสอน

3. การสอนเกี่ยวกับการคิด (Teaching about Thinking) เป็นการสอนที่เน้นการใช้ทักษะการสอนการคิด เน้นที่เนื้อหาสาระของการสอน โดยการช่วยเหลือให้นักเรียนได้รู้และเข้าใจกระบวนการคิดของตนเอง เพื่อให้เกิดทักษะการคิดที่เรียกว่า “Meta Cognition” คือ รู้ว่าตนรู้อะไร ต้องการรู้อะไร และยังไม่รู้อะไร ตลอดจนสามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเองได้ ในส่วนโปรแกรมการสอนเพื่อการพัฒนาความสามารถในการคิดที่จัดสอนในโรงเรียนเท่าที่ปรากฏอยู่ในปัจจุบัน สามารถจำแนกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ โปรแกรมที่มีลักษณะเฉพาะ (Specific Program) เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะพิเศษนอกเหนือจากการเรียนปกติ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อเสริมสร้าง การคิด วิเคราะห์ โดยเฉพาะ กับโปรแกรมที่มีลักษณะทั่วไป (General Program) เป็นโปรแกรมที่ใช้เนื้อหาในหลักสูตรปกติเป็นสื่อในการพัฒนาทักษะการคิด มีการสอนทักษะการคิดในฐานะที่เป็นตัวเสริมวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่มีอยู่เดิม โดยเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชา

ศิริกาญจน์ โกศล (2542, น. 49-50) กล่าวว่าบทบาทของครูในการพัฒนาความคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. ครูต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความคิด นิยามของความคิด และมีทักษะในการสอนให้คิด
2. ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย เกิดปัญหาและอยากค้นหาคำตอบ โดยการตั้งคำถาม ซึ่งได้เสนอวิธีสอนให้นักเรียนคิดโดยการตั้งคำถามและต้องเป็นคำถามระดับสูง เช่น คำถามให้อธิบาย คำถามให้เปรียบเทียบ คำถามให้จำแนกประเภท คำถามให้สังเคราะห์ และคำถามให้ประเมินค่า
3. ครูเป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนค้นคว้าและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง
4. ครูเป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนค้นคว้าความรู้ที่เชื่อถือได้ ให้นักเรียนรู้จักใช้เหตุผล
5. ครูลดบทบาทในการเป็นผู้สอน ผู้บอก ผู้บรรยาย ผู้เฉลย ผู้สรุป แต่เมื่อปัญหานั้นยากเกินไป ควรใช้วิธีการแนะนำหรือบอกใบ้ ให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง
6. ครูให้การเสริมแรงอย่างสม่ำเสมอ เป็นผู้ฟังที่ดี และตั้งใจฟังคำถามของนักเรียน
7. ครูสร้างความอบอุ่น ความเป็นกันเอง เพื่อให้นักเรียนกล้าคิด กล้าพูด กล้าทำ
8. ให้โอกาสนักเรียนคิดอย่างทั่วถึง โดยใช้วิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย

จากการศึกษาการส่งเสริมพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการส่งเสริมพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะของการคิดวิเคราะห์ ที่ต้องอาศัยการพัฒนาให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ จากกิจกรรมประสบการณ์ที่ได้ทดลองปฏิบัติ ค้นคว้า รวมถึงครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย เป็นผู้คอยเสริมแรงอย่างสม่ำเสมอ เป็นผู้ฟังที่ดี และตั้งใจฟังคำถามของนักเรียน ให้โอกาสนักเรียนคิดอย่างทั่วถึง และเป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนค้นคว้าอยากค้นหาคำตอบโดยการตั้งคำถาม ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาด้วยตัวเอง

2.3.7 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540, น. 161) กล่าวว่าประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. สามารถปฏิบัติงานอย่างมีหลักการและเหตุผล และได้งานที่มีประสิทธิภาพ

2. สามารถประเมินงานโดยใช้กฎเกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
3. สามารถประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล และมีความสามารถในการตัดสินใจได้อย่างดีอีกด้วย
4. ช่วยสามารถแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล
5. ช่วยให้ผู้สามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลที่ชัดเจน ค้นหาความรู้ ทฤษฎี หลักการตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย ตลอดจนการหาข้อสรุปได้ดี
6. ช่วยให้ผู้คิดมีความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง จนถึงขั้นมีความสามารถเป็นนายของภาษาได้
7. ช่วยให้ผู้คิดได้อย่างชัดเจน คิดได้อย่างถูกต้อง คิดอย่างกว้าง คิดอย่างลึกและคิดอย่างสมเหตุสมผล
8. ช่วยให้เกิดปัญญา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตาและมีบุคลิกภาพในทางสร้างประโยชน์ต่อสังคม
9. ช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ที่โลกเปลี่ยนแปลงสู่ยุคสารสนเทศและเทคโนโลยี

จุฑามาศ เจริญธรรม (2549, น. 35) กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่าช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง ช่วยให้ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต ช่วยหาเหตุผลที่สมเหตุสมผล และช่วยประมาณการความน่าจะเป็น จะเห็นได้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์มีประโยชน์เป็นอย่างมาก เช่น ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง ช่วยให้ไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต ช่วยหาเหตุผลที่สมเหตุสมผล ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น และช่วยให้เกิดปัญญา

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 39) กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง ได้ข้อเท็จจริงเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง
2. ช่วยสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏ ไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึก หรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
3. ช่วยในการสรุปสิ่งต่าง ๆ ตามความเป็นจริง ช่วยไม่ให้หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงตัวอย่างเดียว
4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้มองอย่างครบถ้วนในแง่มุมต่าง ๆ ที่มีอยู่
5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏพิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะสรุปสิ่งใดลงไป
6. ช่วยหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง โดยไม่ฟังฟังอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้สามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง
7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็นโดยใช้ข้อมูลพื้นฐานที่วิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น

จากการศึกษาประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไป ช่วยพัฒนาให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ ซึ่งเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจ แก้ปัญหา และยังช่วยให้หาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ยังช่วยประมาณความน่าจะเป็น เหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ อีกทั้งยังช่วยให้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่อง ในสถานการณ์ที่โลกเปลี่ยนแปลงสู่ยุคสารสนเทศและเทคโนโลยี

2.3.8 การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ในการสร้างแบบทดสอบสำหรับนักเรียนนั้นมีข้อสังเกตและข้อความค้ำนังหลายอย่าง ซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

ถาวร ชารักษ์ (2546, น. 37-39) กล่าวว่าการใช้แบบทดสอบการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบที่มีคำถามอยู่ทางซ้ายมือ และคำตอบอยู่ทางขวามือ จะมีเส้นหนักขีดแบ่งระหว่างคำถามทางซ้ายมือและคำตอบทางขวามือ
2. แบบทดสอบที่มีคำถามอยู่ทางซ้ายมือ และคำตอบอยู่ทางขวามือแต่ไม่มีเส้นค้ำนระหว่างคำตอบ
3. แบบทดสอบที่หากภาพผิดปกติจะมีคำถาม คำตอบปะปนกันอยู่เป็นแถว ๆ ให้นักเรียนเลือกสิ่งที่ผิดปกติไปจากกลุ่ม
4. แบบทดสอบที่หากคำตอบ โดยมีค้ำนเป็นคำถาม ครูจะต้องอ่านคำถามแล้วให้นักเรียนเลือกคำตอบจากภาพ
5. แบบทดสอบที่ให้จับคู่ โดยหาค้ำนระหว่างภาพหรือสิ่งของที่อยู่คนละด้านกัน
6. แบบทดสอบที่ให้หารายละเอียดย่อย ๆ หลายเรื่องในภาพรวมโดยให้นักเรียนเลือกภาพรวม หรือให้เลือกภาพที่เหมือนกันอยู่ในแถวเดียวกัน แล้วเขียนตัวเลขแสดงค่าของจำนวนแต่ละแถว

Marzano (2001, p. 71-83) กล่าวว่า การวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน ได้แก่

1. ด้านการจับคู่ (Matching) เพื่อระบุความเหมือนและความแตกต่างของข้อมูล
2. ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) เพื่อจัดเรียงลำดับและจัดประเภทของข้อมูล
3. ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) เพื่อบอกความเป็นเหตุเป็นผล และระบุข้อบกพร่องของข้อมูล
4. ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) เพื่อสรุปข้อมูลต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล
5. ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง (Specifying) เพื่อคาดเดาเพื่อสรุปผลจากข้อมูลโดยอาศัยขอบเขตของความรู้ 3 ประการ คือ ต้นข้อมูล (Information) ด้านกระบวนการคิด (Mental Procedures) และด้านกระบวนการปฏิบัติ (Psychomotor Procedures)

Bloom (1956, p. 201-207) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้น จะต้องพิจารณาทั้ง 3 ด้านซึ่งประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการถามให้ค้นหามูลเหตุผลลัพธ์และความสำคัญของเรื่องราวนั้น ๆ โดยใช้ทักษะวิเคราะห์ว่าตอนใดเป็นคำอนุมานหรือสมมติฐานวิเคราะห์ ว่าตอนใดเป็นคำสรุปหรือคำอ้างอิงสนับสนุน วิเคราะห์ว่าข้อสรุปนั้นมีอะไรสนับสนุนวิเคราะห์หาข้อผิดพลาด

2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เป็นการถามให้ค้นคว้าว่าความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวนี้เกี่ยวพันกันอย่างไร พาดพิงอย่างไร ยึดทฤษฎีอะไรเป็นหลัก โดยพิจารณาว่าอะไรเป็นสาเหตุสิ่งนั้น ๆ เรื่องนั้นสิ่งใดเป็นผลของการกระทำนั้นบุคคลหรือบทความนั้นยึดหลักทฤษฎีใด บทความนี้มีข้ออนุมานใด คำกล่าวขยายสนับสนุนหรือคัดค้านอะไร ข้อสรุปยึดเหตุผลข้อไหน คู่ใดมีความสัมพันธ์กันมากน้อย ถ้าเกิดสิ่งนั้นสิ่งใดจะเกิดตามมา ยกเรื่องราวข้อเท็จจริงมาวิเคราะห์ว่าสอดคล้องหรือขัดแย้งกัน

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการถามให้ค้นว่าเรื่องราวนี้ ๆ อาศัยหลักการและระเบียบในการจัดโครงสร้างอย่างไร

จากการศึกษาการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะต้องมีเหตุผลมาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ การคิดวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำความเข้าใจและด้านการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณาการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภทคือ วิเคราะห์ความสำคัญเป็นการวิเคราะห์มูลเหตุต้นกำเนิด ผลลัพธ์ และความสำคัญของเรื่องราวทั้งปวง เป็นการเปรียบเทียบว่าเหตุผลใดถูกต้องที่สุด วิเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นความสามารถในการค้นหาความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นต่างติดต่อกันเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร วิเคราะห์หลักการเป็นความสามารถที่จะจับเค้าของเรื่องราวนี้ว่ายึดถือหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไร หรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบทดสอบ แบบปรนัย 3 ตัวเลือก

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.4.1 ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการได้ให้ความหมายของ “ความพึงพอใจ” ไว้หลายประการ ดังนี้

จรัส โพธิ์จันทร์ (2553, น. 17) กล่าวว่าความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกของบุคคล ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกในทางบวก ทางเป็นกลาง หรือทางลบ ความรู้สึกเหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ กล่าวคือ หากความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางบวก การปฏิบัติหน้าที่จะมีประสิทธิภาพสูง แต่หากความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางลบการปฏิบัติหน้าที่จะมีประสิทธิภาพต่ำ

วิมลสิทธิ์ หรยงกูร (2551, น. 9) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นการให้ค่าความรู้สึก และมีความสัมพันธ์กับโลกทัศน์ที่เกี่ยวกับความหมายของสภาพแวดล้อม ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสภาพแวดล้อมจะแตกต่างกัน เช่น ความรู้สึกเลว-ดี พอใจ-ไม่พอใจ สนใจ-ไม่สนใจ เป็นต้น

สมบัตร์ บารมี (2551, น. 13) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกเป็นสุขที่เกิดจากทัศนคติทางด้านบวกที่มีต่อสิ่งเร้าหรือ สิ่งกระตุ้นทั้งจากภายในและภายนอกของปัจเจกบุคคล จากการศึกษาความหมายของความพึงพอใจ

จากการศึกษาความหมายของความพึงพอใจ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนทางด้านบวกที่มีต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ที่ปรากฏออกมาและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นความรู้สึกชื่นชอบหรือพอใจในการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.4.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Shelley (1975, p. 29) กล่าวว่าความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวกและความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกในทางบวกเมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้มีความสุข ความรู้สึกนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้ทางบวกอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับ และความรู้สึกนี้ทำให้เกิดความสุขหรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและความรู้สึกนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้ในทางบวกอื่น ๆ ดังนั้น ความรู้สึกในทางบวก ความรู้สึกในทางลบ และความสุขมีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้ เรียกว่า ระบบความพึงพอใจโดยความพึงพอใจเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

อำพัน วิมลวัฒนา (2550, น. 10) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เป็นไปในทางที่ดีและไม่ดีหรือในด้านบวกและในด้านลบ หรือไม่มีปฏิกิริยา คือเฉย ๆ ก็ได้ หรืออาจจะมีในทุก ๆ ด้าน โดยอาจจะมีมากน้อยต่างกัน ซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้น ถ้าตอบสนองได้ก็เป็นแง่บวก แต่ถ้าตอบสนองไม่ได้ก็เป็นแง่ลบความพึงพอใจอาจเปลี่ยนแปลงได้ แต่ทั้งนี้ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับค่านิยมและประสบการณ์ที่ได้รับมาน้อยเพียงใด

อรรถพร ภาค (2546, น. 29) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับความสุข สามารถทำให้เกิดความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อน และความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกในทางบวกอื่น ๆ

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือความรู้สึกในทางบวก ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการของมนุษย์ได้รับการตอบสนอง และสิ่งจูงใจที่เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ สิ่งที่เป็นวัตถุหรือสภาวะทางกายที่ให้แก่ผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ความรู้สึกที่สลับซับซ้อนนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกในทางบวกอื่น ๆ โดยความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจะเป็นความพึงพอใจความรู้สึกทางบวกจะเกิดขึ้นมากกว่าทางลบ

2.4.3 องค์ประกอบความพึงพอใจ

สุนันทา เลहनันทน์ (2544, น. 8-9) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีส่วนในการจูงใจบุคคลให้มีความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ได้แก่

1. การจัดงานที่ทำหายความสามารถ แต่ต้องคำนึงถึงอยู่เสมอว่างานที่มีลักษณะทำหายต่อบุคคลหนึ่งอาจจะเป็นสิ่งทำหายความสามารถของอีกบุคคลหนึ่งได้

2. การเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการวางแผน หากบุคคลถูกขอร้องให้ช่วยในการวางแผน และกำหนดภาวะแวดล้อมในการปฏิบัติงานก็จะเป็นแรงจูงใจในการทำงานทางหนึ่ง

3. การให้การยกย่องและสถานภาพบุคคลทุกคนไม่ว่าอยู่ในฐานะไร ต้องการได้รับการยกย่องจากกลุ่ม และจากผู้บังคับบัญชาเหมือนกันทุกคน แต่การยกย่องชมเชยต้องทำด้วยความจริงใจ และผลของการปฏิบัติงานจะต้องสูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ย

4. การให้ความรับผิดชอบมากขึ้น และการให้อำนาจเพิ่มขึ้น การได้เลื่อนขั้น เลื่อนตำแหน่ง การให้อำนาจและการมอบหมายความรับผิดชอบ เป็นเครื่องมือในการจูงใจคนปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การให้ความมั่นคงและความปลอดภัย ความกลัวในสิ่งต่าง ๆ เช่น การไม่ให้งานทำการสูญเสียตำแหน่ง เป็นสิ่งที่แฝงอยู่ภายใต้จิตใจของคน ความต้องการในเรื่องความมั่นคงปลอดภัยจึงสำคัญ แต่ต้องคำนึงด้วยว่าความมั่นคงปลอดภัยมากน้อยเท่าใด จึงจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

6. การให้ความเป็นอิสระในการทำงาน ทุกคนปรารถนาจะมีอิสระในการทำงานด้วยตัวเอง โดยเฉพาะกลุ่มที่มีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง การบอกทุกอย่างว่าควรทำอย่างไรจะเป็นการทำให้แรงจูงใจต่ำลงได้

7. การเปิดโอกาสให้เจริญก้าวหน้าทางด้านส่วนตัว ความปรารถนาที่จะก้าวหน้าในทางด้านอาชีพเป็นเป้าหมายของทุกคนในองค์กร การได้มีโอกาสเข้าร่วมฝึกอบรม การศึกษาดูงาน การหมุนเวียนงานและการสร้างประสบการณ์จากการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ล้วนเป็นแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน

8. การให้เงินรางวัลที่เกี่ยวกับเงิน การวิจัยในปัจจุบันยังสรุปได้ไม่ชัดเจนเกี่ยวกับความสำคัญของเงินที่มีแรงจูงใจ เพียงแต่ชี้แนะว่าเงินเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความพอใจมากกว่าที่จะเป็นแรงจูงใจ แต่คนส่วนมากก็ยังคงคุณค่าเงินไว้สูง

9. การให้โอกาสแข่งขัน การแข่งขันเป็นแรงจูงใจสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับผู้บริหารซึ่งต้องการความเป็นเลิศในการปฏิบัติงานทำให้แรงกระตุ้นที่จะแสวงหาแนวคิดใหม่ ๆ มาใช้ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

สุเทพ พานิชพันธ์ (2541, น. 23) กล่าวว่าสิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ มี 4 ประการ คือ

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (Material Inducement) ได้แก่ เงินสิ่งของหรือสภาวะทางกายที่ให้แก่ผู้ประกอบการต่าง ๆ

2. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา (Desirable Physical Condition) คือสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย

3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (Ideal Benefaction) หมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่สนองความต้องการของบุคคล

4. ผลประโยชน์ทางสังคม (Association Attractiveness) หมายถึงความสัมพันธ์ฉันท์มิตรกับผู้ร่วมกิจกรรมอื่นจะทำให้เกิดความผูกพันความพึงพอใจและสภาพการร่วมกันอันเป็นความพึงพอใจของบุคคลในด้านสังคมหรือความมั่นคงในสังคมซึ่งจะทำให้รู้สึกมีหลักประกันและมีความมั่นคงในการประกอบกิจกรรม

เดิมศักดิ์ คทวนิช (2546, น. 3) กล่าวว่าองค์ประกอบที่เกิดความพึงพอใจ ดังนี้

1. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการของร่างกาย เป็นการตอบสนองความต้องการในปัจจุบันที่จำเป็นเพื่อ

1.1 การดำรงชีวิต (Existence Needs) ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค

1.2 ความปลอดภัย เกิดความอบอุ่นและมั่นคงในชีวิต เป็นความต้องการระดับแรกของมนุษย์เมื่อได้รับการตอบสนองแล้วจะเกิดความต้องการองค์ประกอบอื่นต่อไป

2. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับ การตอบสนองความต้องการของจิตใจเป็นแรงจูงใจในการตอบสนองความต้องการทางด้าน

2.1 ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น (Relatedness Needs) เช่น สมาชิกในครอบครัว หรือเพื่อน ร่วมงาน เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพหรือมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่นหรือต้องการควบคุมผู้อื่น ความต้องการอำนาจ (Needs for Power)

2.2 ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ได้แก่ ความต้องการเข้าร่วมกิจกรรมของสังคม การได้รับการยอมรับในสังคม การได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียงรวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ และการเป็นที่ยอมรับนับถือของคนทั้งหลาย

2.3 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากเป็นเรื่องการอยากจะเป็น อยากจะได้ ตามความคิดของตนเอง แต่ไม่สามารถเสาะแสวงหาได้

3. ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ การเรียนรู้เกิดจากการสร้างความสัมพันธ์บางอย่างระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมตอบสนอง กล่าวคือ เมื่อสถานการณ์หรือสิ่งที่เป็นปัญหา เกิดขึ้นร่างกายจะเกิดความพยายามที่จะแก้ปัญหา นั้น โดยแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาหลาย ๆ รูปแบบ ซึ่งบุคคลจะเลือกพฤติกรรมตอบสนอง ที่พอใจที่สุดไปเชื่อมโยงสิ่งเร้าหรือปัญหานั้น ทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิม ซึ่งประสบการณ์ จะมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์

4. เปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วม ในสังคมหรือในการวางแผนการดำเนินงาน ซึ่งเป็นแรงจูงใจในการทำงานประการหนึ่งที่น่าไปสู่ การเกิดความพึงพอใจ

5. ให้การยกย่องชมเชยด้วยความจริงใจ

6. มอบความไว้วางใจให้รับผิดชอบมากขึ้นให้อำนาจเพิ่มขึ้น เลื่อนขั้นหรือเลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้น

7. ให้ความมั่นคงและความปลอดภัย

8. ให้ความเป็นอิสระในการทำงาน

9. เปิดโอกาสให้เจริญก้าวหน้าในหน้าที่การงานได้มีโอกาสร่วมฝึกอบรมศึกษาดูงาน การหมุนเวียนงาน และการสร้างประสบการณ์จากการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ

10. ให้เงินรางวัลหรือรางวัลตามลักษณะงาน

11. ให้โอกาสในการแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศในการปฏิบัติงานอันเป็นแรงกระตุ้น ในแสวงหาแนวคิดใหม่ ๆ สำหรับนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน

จากการศึกษาของคํประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ อาจเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความพึงพอใจมาผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรม อย่างมีทิศทางเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายหรือเงื่อนไขที่ต้องการ โดยปัจจัยดังกล่าวนั้น อาจจะเป็นสิ่งเร้า ภายนอกกับสิ่งเร้าภายในหรือทั้งสองประการก็ได้ และเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการ ของจิตใจ ตลอดจนถึงสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ

2.4.4 การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

สมศักดิ์ ภู่วิภาตววรรณ (2554, น. 37) กล่าวถึงการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างคำถาม จากแบบสอบถามที่มีผู้วิจัยคนอื่น ๆ ได้สร้างขึ้น รวมถึงงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ และกำหนดเกณฑ์มาทำข้อมูลในการประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย ระดับความพึงพอใจ

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหา หากมีข้อผิดพลาดผู้วิจัยนำกลับมา แก้ไข ปรับปรุงให้ถูกต้อง

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านไปใช้ในการทดลองจริง

กาญจนา วัฒนา (2548, น. 38) กล่าวถึงการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ มีขั้นตอน ดังนี้

1. รวบรวมข้อความที่ต้องการให้แสดงความคิดเห็น

2. กำหนดประเด็นและสร้างคำถามโดยใช้ภาษาที่ชัดเจนไม่มีความหมายกำกวม

3. ตรวจสอบข้อความในคำถามให้สอดคล้องกับแนวทางการตอบ

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองขั้นต้นเพื่อดูความชัดเจนของข้อความ

5. กำหนดน้ำหนักคะแนนตัวเลือกในแต่ละข้อ

ในการสร้างแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มักใช้ 5 ระดับ เช่น เห็นด้วย อย่างยิ่งเห็นด้วยไม่แน่ใจไม่เห็นด้วยไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งหรือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

หลังจากให้นักเรียน ตอบแบบวัดดังกล่าวก็จะนำไปวิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละที่มีผู้ตอบในแต่ละระดับ หรือหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละข้อ รวมรายด้าน และโดยรวมทั้งหมดแล้วแปลความหมายค่าเฉลี่ยโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ การแปลความหมายวิธีการให้คะแนนผลการตอบ อาจให้คะแนนแต่ละระดับ ดังนี้ น้อยที่สุดให้ 1 คะแนน น้อยให้ 2 คะแนน ปานกลางให้ 3 คะแนน มากให้ 4 คะแนน มากที่สุด ให้ 5 คะแนน หรือให้ 0, 1, 2, 3, 4, 5 ตามลำดับซึ่งจะให้ผลเหมือนกัน และใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของแบบประเมินความพึงพอใจ

วิเชียร เกตุสิงห์ (2548, น. 9) กล่าวถึงการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างคำถาม จากแบบสอบถามที่มีผู้วิจัยคนอื่น ๆ ได้สร้างขึ้น รวมถึงงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. กำหนดเกณฑ์มาทำข้อมูลในการประเมิน การแปลผลระดับคุณภาพจากคำถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	การแปลผล
2.34-3.00	ระดับพึงพอใจมาก
1.67-2.33	ระดับพึงพอใจปานกลาง
1.00-1.66	ระดับพึงพอใจน้อย

3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหา หากมีข้อผิดพลาดผู้วิจัยนำกลับมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านไปใช้ในการทดลองจริง

ประสาธน์ อิศรปริดา (2541, น. 5) กล่าวถึงการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ผลงานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน แบบสืบค้น และการสร้างเครื่องมือวัดความคิดเห็น เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา รวมทั้งรูปแบบของแบบประเมิน

2. กำหนดกรอบการประเมิน

3. นำแบบประเมินไปตรวจสอบ ขอบเขตของเนื้อหาว่าครอบคลุมและเหมาะสมหรือไม่ภาษาถูกต้องชัดเจนหรือไม่ มาตรฐานที่ใช้เหมาะสมหรือไม่

4. นำแบบประเมินมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องทั้งในเรื่องภาษา และเนื้อหา เพื่อให้ได้แบบประเมินที่มีความครอบคลุมและมีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาการสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนได้ว่าเครื่องมือที่ครูผู้สอนใช้ประเมินนักเรียน เริ่มโดยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดค่าคะแนน และกำหนดเกณฑ์มาทำข้อมูลในการประเมิน ตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหาและมีการทดลองใช้ก่อนนำไปใช้

2.4.5 การวัดความพึงพอใจ

โยธิน แสงดี (2551, น. 9) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหาร และการควบคุมงาน และเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

ปริญญา จเรรัชต์ (2546, น. 5) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถามโดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริการการบริหารและเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่งซึ่งต้องอาศัยเทคนิค และวิธีการที่ดีที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกตเป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดกิริยาท่าทางวิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542, น. 278-279) กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจ ดังนี้

1. ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรูสึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่าง ๆ

2. ความพึงพอใจเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ

3. ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดีและสำเร็จจนเกิดเป็นความภูมิใจและได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่หวังไว้

ศจี อนันต์นพคุณ (2542, น. 70-71) ได้กล่าวถึงวิธีการวัดความพึงพอใจมีเครื่องมือสำคัญที่สามารถวัดได้อยู่ 4 อย่าง ได้แก่

1. การสังเกตการณ์ (Observation) โดยครูสังเกตการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมของนักเรียนจากการแสดงออก การฟังจากการพูด สังเกตจากการกระทำ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาวิเคราะห์

2. การสัมภาษณ์ (Interviewing) เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยการสัมภาษณ์ จะต้องเผชิญหน้ากัน เป็นส่วนตัว สนทนากันโดยตรงเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสารและความคิดเห็นต่าง ๆ ด้วยวาจา

3. การออกแบบสอบถาม (Questionnaires) เป็นวิธีที่นิยมกันมากโดยให้ผู้ปฏิบัติ แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกลงในแบบทดสอบ การสร้างคำถามต้องพิจารณาอย่างดีเพื่อที่จะตั้งคำถาม ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ได้ทั้งหมดและลักษณะของคำถามจะต้องให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ สมบูรณ์ครบถ้วน

4. การเก็บบันทึก (Recording Keeping) เป็นการเก็บประวัติเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ของนักเรียนแต่ละคนในเรื่องเกี่ยวกับผลงานต่าง ๆ

ภณิดา ชัยปัญญา (2541, น. 28) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ใน ลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี จึงจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกตเป็นวิธีวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออกจากการพูด จากระยาทำทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและ สังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

จากการศึกษาการวัดความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ นั้นสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกต ล้วนเป็นเครื่องมือ ที่ครูผู้สอนใช้ประเมินนักเรียน ในการปฏิบัติกิจกรรม ทักษะต่าง ๆ และใช้วัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จะช่วยให้ทราบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในเรื่องนั้น เพียงใด และในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการ จัดการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

เพลินพิศ นอระศรี (2561, น. 2) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมี และปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติการทดลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ 4 ประการ คือ 1) เพื่อ พัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 2) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 3) เพื่อศึกษา ทักษะการทดลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยบทปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน โรงเรียนเขวาไร่ศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 82.86/77.19 2) นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง มีการคิดวิเคราะห์โดยรวมทุกด้าน ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 3) หลังเรียนนักเรียนมีทักษะการทดลอง โดยรวมอยู่ในระดับดีด้านการวางแผนการทดลอง ด้านความสะอาดและความเป็นระเบียบนักเรียนมีทักษะ อยู่ในระดับดีมาก ด้านเทคนิคการทดลอง และการจัดทารายงานผลการทดลองนักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับดีส่วนความคล่องแคล่วในการทดลอง นักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับปานกลางและ 4) หลังเรียนนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก และด้านย่อย ทุกด้านอยู่ในระดับมาก

ศิริกาญจน์ ธนวุฒิปิพนิต (2553, น. 7) ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ การทดลอง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โรงเรียน วัดทองน้อย (วุฒิกิจประชาอนุกุล) จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือแผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ค่าความเชื่อมั่น การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลวิจัยพบว่า การคิดวิเคราะห์เฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6/2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิรนนท์ จันทยุทธ (2554, น. 3) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อการเรียน เรื่อง พันธะเคมี และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อ การเรียน และการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้าน 3 ด้าน คือด้านการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญสถิติ ดังนั้น จึงควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนนำการเรียนแบบบทปฏิบัติการไปเป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียน การสอนและในวิชาอื่น ๆ

ยศวัต ฐิติวร (2557, น. 4) ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ เรื่อง เทคนิคโครมาโทกราฟีและเทคนิคอิเล็กโตรโฟรีซิส มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ และศึกษาประสิทธิผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทปฏิบัติการและความพึงพอใจต่อบท ปฏิบัติการ กลุ่มตัวอย่าง คือนิสิตปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาเคมี จำนวน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบวัดความพึงพอใจต่อ บทปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติอยู่ที่ระดับ .05 นิสิตมีความพึงพอใจ จากการเรียนรู้บทปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์อยู่ในระดับมาก

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Tatli (2012, pp. 183-199) ศึกษาเรื่องผลของการเรียนรู้ในรายวิชาเคมีด้วย บทปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาห้องปฏิบัติการทดลองให้นักเรียนเกิดทักษะการทดลอง ห้องปฏิบัติการเฉพาะวิชาเคมี ตัวอย่างของการศึกษา คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 90 คน ซึ่งมาจากโรงเรียนอนาโตเลีย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาเคมี บทปฏิบัติการในห้องทดลอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ที่มีความแตกต่าง เล่นการทดลองด้วยชุดบทปฏิบัติการที่สามารถคัดกรองนักเรียนเป็นกลุ่ม ตามความรู้และความสามารถ สังเกตทักษะปฏิบัติได้ดี นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

Ercan (2012, pp. 36-38) ศึกษาเรื่องการเรียนด้วยบทปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับนักเรียน โดยชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทปฏิบัติการในห้องทดลองวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนแรกโดยการปรับปรุงห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตและรวบรวมข้อมูลที่ได้จากห้องเรียน ทำให้เห็นว่า ชุดปฏิบัติการและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์นั้นมีความจำเป็นและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รวมถึงประสบการณ์และทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่จะเกิดขึ้นกับตัวนักเรียนอีกด้วย

Kurbanoglu and Akin (2010, pp. 48-59) ศึกษาเรื่องการศึกษาค้นคว้าความวิตกกังวลในการเรียนโดยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์กับการรับรู้ความสามารถของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษามหาวิทยาลัยจำนวน 395 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดความวิตกกังวลในห้องปฏิบัติการทดลอง และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่าความวิตกกังวลในห้องปฏิบัติการทดลองทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์เชิงลบกับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการเรียนรู้ด้วยชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นและส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไปในทางที่ดี แต่นักเรียนยังมีความวิตกกังวลในการเรียนรู้ เนื่องมาจากตัวนักเรียนยังไม่คุ้นเคยในการทดลองหรือการเรียนรู้ด้วยชุดปฏิบัติการ

Ketpichainarong and Srivattanaarothai (2010, pp. 169-187) ศึกษาเรื่องผลของการเรียนด้วยบทปฏิบัติการในหน่วยเอนไซม์เซลล์ลูเลส มีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมการสอบถามของนักเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีชีวภาพ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความคิดเห็นเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การวิจัยพบว่า นักศึกษามีความเข้าใจแนวคิด มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และได้รับความรู้และเนื้อหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันของเอนไซม์เซลล์ลูเลส และนักศึกษาเกิดความคิดเชิงวิพากษ์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น

Jones-Heldet, et al. (2010, pp. 41-47) ศึกษาเรื่องการเรียนรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้นด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนที่เรียนวิชาชีววิทยาเบื้องต้นสามารถค้นคว้า ทดลองในห้องปฏิบัติการด้วยตนเอง สามารถวิเคราะห์ และนำเสนอ อภิปรายเนื้อหาได้ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย บทปฏิบัติการ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาชีววิทยาเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนในวิชาชีววิทยาเบื้องต้นมีแนวทางในการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองสามารถวิเคราะห์นำเสนอผลงานได้ดีขึ้น

Tuysuz (2010, pp. 37-53) ศึกษาเรื่องผลของการเรียนด้วยบทปฏิบัติการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนต่อวิชาเคมี เรื่องการแยกของสาร มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเรียนการด้วยบทปฏิบัติการ ที่จัดทำขึ้นโดยใช้โปรแกรมแฟลชที่ใช้ในกลุ่มการทดลองกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดปฏิบัติการทดลองโดยใช้โปรแกรมแฟลช แบบสอบถามความคิดเห็นเจตคติต่อวิชาเคมี ผลการวิจัย

พบว่า การประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการเสมือนจริงมีผลในเชิงบวกต่อความสำเร็จและทัศนคติของนักเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบดั้งเดิม

Hanuscin (2008, pp. 59-64) ศึกษาเรื่องการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติในห้องปฏิบัติการเฉพาะวิทยาศาสตร์โรงเรียนประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนใช้การอุปกรณ์การเรียนในห้องปฏิบัติการได้ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ชุดบทปฏิบัติการในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถจดจำได้ดียิ่งขึ้น มีทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ได้

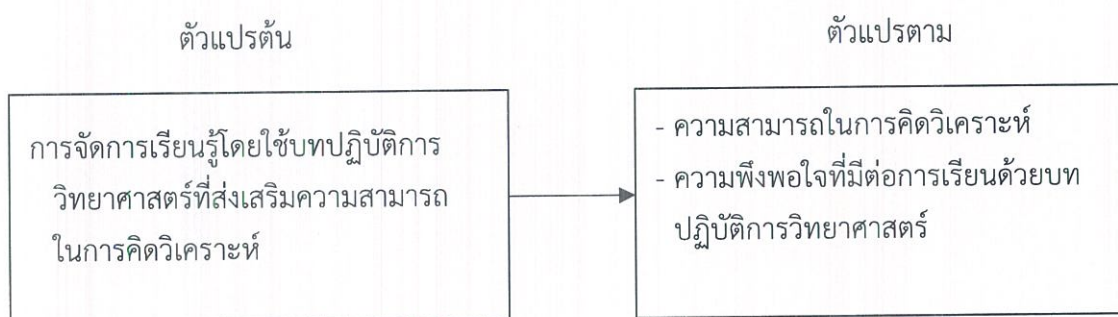
Parent, et al. (2007, pp. 34-40) ศึกษาการเรียนทางทดลองด้วยบทปฏิบัติการ โดยมีการจัดบันทึก วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการเรียนการปฏิบัติที่นักเรียนจัดบันทึก ให้นักเรียนใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย ชุดปฏิบัติการห้องทดลอง วิชาวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเรียนรู้ด้วยการจัดบันทึกในห้องทดลอง ทักษะปฏิบัติที่มีการจัดบันทึกทำให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลายผ่านประสบการณ์จริง ได้ทดลองด้วยตัวเองและมีการจัดบันทึก ซึ่งถือว่าการสรุปและทบทวนความรู้ให้นักเรียนได้ปฏิบัติไปแล้ว ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนดีขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการมาช่วยในการจัดการเรียนรู้ ที่จะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน ตื่นเต้น ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้มีประสิทธิภาพ และกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น ให้นักเรียนรู้จักคิด และรู้จักแก้ปัญหาได้ และนำทักษะเหล่านั้นไปใช้ในชีวิตจริงได้

ราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตแนวคิดทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดังแผนภาพที่ 1



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทปฏิบัติการที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามลำดับขั้นตอนในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. กลุ่มที่ศึกษา
2. เครื่องมือการวิจัย
3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

3.1 กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนถนนชัยสามัคคี ตำบลนาอุดม อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 12 คน นักเรียนชาย 7 คน และนักเรียนหญิง 5 คน

3.2 เครื่องมือการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในบทปฏิบัติการ คือ บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ 6 บทปฏิบัติการ รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช แบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ เวลา 45 นาที ทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ

3.2.3 แบบสอบถามความพึงใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทปฏิบัติการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 3 ระดับ คือ ระดับมาก ปานกลาง น้อย จำนวน 10 ข้อ เวลา 30 นาที

3.3 การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.3.1 บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และคู่มือประกอบการสอนบทปฏิบัติการ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ และการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

3.3.1.2 ศึกษาเนื้อหาบทเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 หน่วยเรียนรู้ชีวิตพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) วิเคราะห์สาระสำคัญและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดเนื้อหาในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

3.3.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 6 บทปฏิบัติการ รวม 12 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้จัดเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ ดังนี้

บทปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง น้ำกับการดำรงชีวิตของพืช

บทปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง แสงกับการดำรงชีวิตของพืช

บทปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช

บทปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง การลำเลียงน้ำของพืช

บทปฏิบัติการที่ 5 เรื่อง ประโยชน์ของพืชท้องถิ่น

บทปฏิบัติการที่ 6 เรื่อง การดูแลรักษาพืช

3.3.1.4 กำหนดจุดประสงค์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แต่ละบท

ตารางที่ 3.1 จุดประสงค์ของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แต่ละบทปฏิบัติการ

บทปฏิบัติการที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
บทปฏิบัติการที่ 1 น้ำกับการดำรงชีวิต ของพืช	1. อธิบายได้น้ำเป็นปัจจัยในการเจริญเติบโตของพืช 2. ระบุว่าน้ำเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้	2
บทปฏิบัติการที่ 2 แสงกับการดำรงชีวิต ของพืช	1. สรุปได้ว่าแสงเป็นปัจจัยในการเจริญเติบโตของพืช 2. หาความสัมพันธ์ได้ว่าแสงเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต	2
บทปฏิบัติการที่ 3 ปัจจัยที่จำเป็นต่อ การดำรงชีวิตของพืช	1. สรุปได้ว่าน้ำและแสงเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช 2. หาความสัมพันธ์ได้ถึงความจำเป็นที่พืชต้องได้รับแสงและน้ำ เพื่อการเจริญเติบโต	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

บทปฏิบัติการที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
บทปฏิบัติการที่ 4 การลำเลียงน้ำของพืช	1. อธิบายหน้าที่ของรากได้ 2. หาความสัมพันธ์ของรากและลำต้นได้ว่าเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช	2
บทปฏิบัติการที่ 5 ประโยชน์ของพืช ท้องถิ่น	1. อธิบายประโยชน์ของพืชในท้องถิ่นได้ 2. บอกลักษณะภายนอกของพืชในท้องถิ่นได้	2
บทปฏิบัติการที่ 6 การดูแลรักษาพืช	1. อธิบายวิธีการดูแลพืชได้อย่างถูกวิธี 2. ระบุวิธีการดูแลของพืชแต่ละชนิดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	2
รวมเวลา		12

3.3.1.5 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และให้ครอบคลุมจุดประสงค์ การเรียนรู้และเนื้อหาที่ใช้ในการเรียน จำนวน 6 บทปฏิบัติการ ซึ่งโครงสร้างของบทปฏิบัติการในแต่ละ บทปฏิบัติการประกอบด้วย

- 1) ชื่อบทปฏิบัติการ
- 2) หลักการและทฤษฎี
- 3) วัตถุประสงค์
- 4) อุปกรณ์/เครื่องมือและสารทางเคมี
- 5) วิธีการทดลอง
- 6) รายงานผลการทดลอง
- 7) คำถามท้ายบทการทดลอง
- 8) ใบความรู้
- 9) การบ้านศึกษานอกเวลาเรียน

3.3.1.6 นำบทปฏิบัติการและแบบประเมินความเหมาะสมบทปฏิบัติการ เรื่อง การดำรงชีวิต ของพืช ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบและประเมินความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา และข้อบกพร่องของบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขนำเสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

3.3.1.7 ปรับปรุงแก้ไขบทปฏิบัติการตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ได้แก่

- 1) ระบุเวลาที่ใช้ในบทปฏิบัติการแต่ละบทปฏิบัติการให้ชัดเจน
- 2) ใช้ภาษาที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายไม่ซับซ้อน

3) ปรับขนาดตัวหนังสือให้มีขนาด 20 เพื่อความเหมาะสมกับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

4) เพิ่มรูปภาพประกอบในแต่ละบทปฏิบัติการให้นักเรียนมีความสนใจมากขึ้น

5) เพิ่มใบกิจกรรมท้ายบทปฏิบัติการที่ 6

3.3.1.8 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และแบบประเมินความเหมาะสมบทปฏิบัติการ
เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไข
ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ดังนี้

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ (กศ.ด.) สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผล
อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผล

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง (กศ.ด.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
อาจารย์ประจำสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและทฤษฎี

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัด (ปร.ด.) สาขาวิชานวัตกรรม
หลักสูตรและการเรียนรู้ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียน
การสอนและสื่อการเรียนรู้

4) นายนิวัตร กมลแสน (ค.บ.) สาขาวิชาเคมี ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนถนนชัยสามัคคี เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

5) นายธนาพนธ์ พลมัน (ศน.ม.) สาขาวิชาการจัดการศึกษา ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนถนนชัยสามัคคี เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และแบบประเมินความเหมาะสมบทปฏิบัติการ
นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของเนื้อหา แล้วใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า
(Rating Scale) ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมาก	ให้ 4 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อย	ให้ 2 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

4.51-5.00 หมายถึง	รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50 หมายถึง	รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมาก
2.51-3.50 หมายถึง	รายการประเมินที่มีความเหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50 หมายถึง	รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อย
1.00-1.50 หมายถึง	รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งระดับความเหมาะสมต้องได้ค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไปจึงถือว่าบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ใช้ได้ พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ประเมินบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้งหมด 6 บทปฏิบัติการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.31-4.46 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26-0.38 หมายความว่าบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีความเหมาะสมมาก (ภาคผนวก ค)

3.3.1.9 นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

- 1) ปรับภาษาที่ใช้ในจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละบทปฏิบัติการให้นักเรียนมีความเข้าใจ
- 2) ปรับใบกิจกรรมท้ายบทปฏิบัติการ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 3) ตัดข้อความคำถามก่อนทำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จาก 6 ข้อให้ เลือก 3 ข้อต่อบทปฏิบัติการ เพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และมีเวลาในการทำบทปฏิบัติมากขึ้น

3.3.1.10 นำบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการแก้ไขและปรับปรุง จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนถนนชัยสามัคคี อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 12 คน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3.2 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ใช้แนวคิดของ Bloom เพื่อนำมาเป็นกรอบในการสร้างข้อคำถามการคิดวิเคราะห์ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.3.2.1 ศึกษา ค้นคว้า ความหมายและวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทฤษฎีและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3.2.2 ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560

3.3.2.3 สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ลักษณะแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แล้วสร้างคำถามเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ รวม 24 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 15 ข้อ

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และจำนวนข้อสอบ

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	จำนวนข้อสอบ	
	สร้างขึ้น	ใช้จริง
1. ด้านความสำคัญ	8	5
2. ด้านความสัมพันธ์	8	5
3. ด้านหลักการ	8	5
รวม	24	15

3.3.2.4 สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ครอบคลุมเนื้อหา และ จุดประสงค์การเรียนรู้ และนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ด้านภาษาและปรับปรุงตาม ข้อเสนอแนะ ได้แก่

1) ปรับภาษาที่ใช้ในแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ให้นักเรียน มีความเข้าใจไม่ซับซ้อน

2) เพิ่มรูปภาพประกอบในแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.3.2.5 นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม) มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องไม่เป็นไปตามเนื้อหาและจุดประสงค์

ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตรวจสอบความเที่ยงตรง และค่าความสอดคล้อง พบว่ามีค่า IOC เฉลี่ยอยู่ ระหว่าง 0.40-1.00 ผู้วิจัยจึงทำการคัดเลือกข้อสอบไว้ใช้เก็บข้อมูล จำนวน 15 ข้อ ที่มีค่า IOC เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.6 นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

1) ปรับขนาดตัวหนังสือให้มีขนาด 20 ซึ่งเหมาะสมกับนักเรียนระดับ ประถมศึกษาปีที่ 2

2) ตัดตัวเลือกของข้อสอบจาก 4 ตัวเลือก ให้เหลือ 3 ตัวเลือกเพื่อให้เหมาะสม กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3) เพิ่มเวลาในการทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้เหมาะสม กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2

3.3.2.7 นำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผ่านการแก้ไขและปรับปรุงแล้ว จัดพิมพ์ให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนถนนชัยสามัคคี ตำบลนาอุดม อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.3.1 ผู้วิจัยศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากตำราวัดผลทางการศึกษา ของวิเชียร เกตุสิงห์ (2548, น. 9)

3.3.3.2 ผู้วิจัยกำหนดกรอบการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยแบ่งประเด็น ที่จะสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านครูผู้สอน ด้านละ 5 ข้อ รวมทั้งสิ้น 15 ข้อ ต้องการใช้จริง 10 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจ และจำนวนข้อสอบ

ด้านที่ประเมิน	จำนวนข้อคำถาม	
	สร้างขึ้น	นำไปใช้
1. ด้านเนื้อหา	5	3
2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	5	4
3. ด้านครูผู้สอน	5	3
รวม	15	10

3.3.3.3 ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบแบ่งระดับความพึงพอใจ เป็น 3 ระดับ คือ มาก ปานกลาง น้อย ตามระดับคะแนน ดังนี้

คะแนน	การแปลผล
3	ระดับพึงพอใจมาก
2	ระดับพึงพอใจปานกลาง
1	ระดับพึงพอใจน้อย

3.3.3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง ความชัดเจนด้านภาษา ด้านเนื้อหาและความเที่ยงตรงของข้อคำถามและทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ได้แก่

- 1) ปรับขนาดตัวหนังสือให้มีขนาด 20 ซึ่งเหมาะสมกับเด็กระดับประถมศึกษาปีที่ 2
- 2) ปรับภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามความพึงพอใจให้นักเรียนและมีความเข้าใจ

ชัดเจนมากขึ้น

3.3.3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับนิยามศัพท์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าคำถามไม่ สอดคล้องกับนิยามศัพท์

ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ พบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ผู้วิจัยจึงทำการคัดเลือกแบบสอบถามไว้ใช้เก็บข้อมูล จำนวนทั้งหมด 15 ข้อ ให้เหลือเพียงจำนวน 10 ข้อ ที่มีค่า IOC เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.6 นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่

1) ปรับระดับความพึงพอใจจาก 5 ระดับให้เป็นระดับความพึงพอใจแบบ 3 ระดับ เพื่อให้เหมาะกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

- 2) ปรับภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามความพึงพอใจให้มีความกะทัดรัดมีความเข้าใจ

ชัดเจนมากขึ้น

3.3.3.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว จัดพิมพ์ให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนถนนชัยสามัคคี ตำบลนาอุดม อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด

3.4 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามรูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวโดยทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest Design) (ไพศาล วรคำ, 2562 น. 142) โดยมีลักษณะการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อน (Pretest)	สิ่งทดลอง (Treatment)	ทดสอบหลัง (Posttest)
E	O ₁	X	O ₂

เมื่อ E คือ กลุ่มทดลอง

O₁ คือ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

O₂ คือ ทดสอบหลังเรียน (Posttest)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.4.2 ก่อนเรียนให้นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และนำแบบทดสอบที่นักเรียนทำเสร็จแล้วไปตรวจให้คะแนนเป็นคะแนนก่อนเรียน

3.4.3 ระหว่างเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาโดยใช้บทปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 บทปฏิบัติการ บทปฏิบัติการละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาเป็น 12 ชั่วโมง เรียนสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมเป็นเวลา 3 สัปดาห์ โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละบทปฏิบัติการ

3.4.4 เมื่อนักเรียนเรียนครบทุกบทปฏิบัติการ ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3.4.5 หลังเรียน ให้นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนเรียน แล้วนำแบบทดสอบที่นักเรียนทำแล้วตรวจให้คะแนนเป็นคะแนนหลังเรียน

3.4.6 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ไปวิเคราะห์เป็นลำดับต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และตรวจสอบสมมติฐานโดยใช้ Wilcoxon

3.5.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปแปลผล โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (วิเชียร เกตุสิงห์, 2548, น. 9)

คะแนนเฉลี่ย	การแปลผล
2.34-3.00	ระดับพึงพอใจมาก
1.67-2.33	ระดับพึงพอใจปานกลาง
1.00-1.66	ระดับพึงพอใจน้อย

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 102-103)

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

เมื่อ \bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน	จำนวนนักเรียน

3.6.1.2 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 น. 125)

$$p = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-2)$$

เมื่อ P	แทน	ค่าร้อยละ
F	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ
N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตรดังนี้ (อรรถุ ชูยกระเดื่อง, 2559, น. 26)

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

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

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคคุณภาพของเครื่องมือ

3.6.2.1 วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, น. 22)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทบทปฏิบัติการที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ผู้วิจัยขอเสนอข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- N แทน จำนวนนักเรียน
- \bar{X} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
- S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- E แทน กลุ่มทดลอง
- O₁ แทน ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
- O₂ แทน ทดสอบหลังเรียน (Posttest)

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 วิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

4.2.2 วิเคราะห์ผลการศึกษาความพึงใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

ผู้วิจัยได้ทดสอบเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1 (ภาคผนวก ง)

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

ความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์	N	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	T	Z	Sig.
ก่อนเรียน	12	6.50	1.93	46.11	0	-3.09	.001
หลังเรียน	12	11.92	1.89	78.89			

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.1 เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติ Wilcoxon พบว่า ค่า Z มีค่าเท่ากับ 3.09 และ ค่า Sig. .001 น้อยกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติกำหนด หมายความว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

ผู้วิจัยได้ทดสอบความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ได้ทดสอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนด้วยบทปฏิบัติการ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2 (ภาคผนวก ง)

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

รายการความพึงพอใจของนักเรียน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 นักเรียนที่ครูใช้รูปภาพประกอบในกิจกรรมการเรียนรู้	3.00	0.00	มาก
1.2 นักเรียนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดขึ้นให้ทำให้นักเรียนเข้าใจธรรมชาติรอบตัวมากขึ้น	2.83	0.38	มาก
1.3 นักเรียนกิจกรรมที่ครูจัดทำขึ้นทำให้นักเรียนได้ความรู้จากการทำกิจกรรม	2.66	0.49	มาก
รวมด้านเนื้อหา	2.83	0.25	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการความพึงพอใจของนักเรียน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
2.1 นักเรียนกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก	2.83	0.38	มาก
2.2 นักเรียนการเรียนรู้โดยการทดลอง	2.83	0.38	มาก
2.3 นักเรียนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้เพราะมีความสนุกสนาน	2.75	0.45	มาก
2.4 นักเรียนการทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ	3.00	0.00	มาก
รวมด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	2.85	0.21	มาก
3. ด้านครูผู้สอน			
3.1 นักเรียนที่คุณครูมีความเป็นกันเอง	2.67	0.49	มาก
3.2 นักเรียนที่คุณครูให้คำแนะนำ	2.75	0.45	มาก
3.3 นักเรียนอยากให้คุณครูจัดกิจกรรมแบบนี้อีก	2.75	0.45	มาก
รวมด้านครูผู้สอน	2.72	0.02	มาก
รวม	2.81	0.12	มาก

จากตารางที่ 4.2 คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชทั้ง 3 ด้าน พบว่าด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีระดับความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X} = 2.85$, S.D. = 0.21) รองลงมาคือด้านเนื้อหา มีระดับความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X} = 2.83$, S.D. = 0.25) และด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือด้านครูผู้สอน มีระดับความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X} = 2.72$, S.D. = 0.02) เมื่อพิจารณาโดยรวมทุกด้านพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชที่ระดับความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X} = 2.81$, S.D. = 0.12)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุปผลและอภิปรายผลดำเนินการนำเสนอ ดังนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช พบว่าโดยรวมทุกด้านนักเรียนมีระดับความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X} = 2.81$, S.D. = 0.12)

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีระบบ นักเรียนได้ศึกษาและลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง ตามขั้นตอนและมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่ให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ ได้แนวคิดที่หลากหลายจากการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยใช้กระบวนการกลุ่ม โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้จริงสามารถนำความรู้ที่ได้ไปสร้างองค์ความรู้ใหม่ สอดคล้องกับที่ อภรณ์ ใจเที่ยง

(2550, น. 167) กล่าวว่า การสอนด้วยบทปฏิบัติการมีขั้นตอนในการปฏิบัติที่มีระบบ ทำให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ขณะลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง และยังเกิดทักษะของกระบวนการในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล นักเรียนสามารถนำผลจากการทดลองไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการศึกษา ขึ้นต่อไปและในชีวิตจริง และสอดคล้องกับที่ ภพ เล่าให้ไพบูลย์ (2542, น. 170-171) ที่กล่าวว่า การสอนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ฝึกการคิดวิเคราะห์เป็นกลุ่ม ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยใช้กระบวนการกลุ่ม มีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน และได้เรียนโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งหลาย ด้านโดยตรง ทำให้เกิดนิสัยค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผลการวิจัยที่ได้นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริกาญจน์ ธนวุฒิปริญญา (2553, น. 7) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการทดลองเพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนวัดทองย้อย (วุฒิกงประชานุกูล) จำนวน 28 คน ผลการวิจัยพบว่า จากการจัดการเรียนการสอนนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ เพลินพิศ นอระศรี (2561, น. 2) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และทักษะปฏิบัติการทดลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 32 คน โรงเรียนเขวไร่ศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2560 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนนักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมีการคิดวิเคราะห์โดยรวมทุกด้าน ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช พบว่าโดยรวมทุกด้านนักเรียนมีระดับความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X} = 2.81$, S.D. = 0.12) เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายกระตุ้นให้นักเรียนอยากจะเรียนรู้โดยผู้สอนจะปล่อยให้เรียนนั้นได้ใช้เวลาในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ตลอดจนนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำชี้แนะ เมื่อนักเรียนสงสัยหรือต้องการความชัดเจนในเนื้อหา สอดคล้องกับที่ ทิศนา แหมมณี (2555, น. 120) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยครูมีบทบาทช่วยให้คำชี้ให้นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทวิช แจ่มจำรัส (2545, น. 1) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการกระตุ้นความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ สถาพร สุติบุตร (2558, น. 1) ที่ศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการ เรื่อง กรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี จำนวน 92 คน พบว่า นักเรียน ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ในระดับพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 ยังสอดคล้องกับพรเพ็ญ พุ่มสะอาด (2543, น. 1) การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนเมืองสรวงวิทยา อำเภอเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 39 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการศึกษา พบว่า บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 กิจกรรมทุกกิจกรรมนักเรียนจะเป็นผู้ปฏิบัติ ดังนั้นครูจะต้องดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อชี้แนะประเด็นปัญหาและกระตุ้นให้นักเรียนสังเกตและหาคำตอบด้วยตนเอง

5.3.1.2 ก่อนนำบทปฏิบัติการการดำรงชีวิตของพืช ครูควรสำรวจและกำหนดบริเวณศึกษาให้ชัดเจนและสอดคล้องกับกิจกรรมในบทปฏิบัติการให้ได้มากที่สุด ควรเลือกบริเวณที่มีต้นไม้พืช หลากหลายชนิด เพื่อให้นักเรียนได้เห็นจริงและประหยัดเวลา

5.3.1.3 การเรียนด้วยบทปฏิบัติการเน้นการเรียนรู้ในระบบกลุ่ม ดังนั้นควรให้นักเรียนทุกคนได้เปลี่ยนหน้าที่รับผิดชอบ

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 การทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวนักเรียนและในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนสนใจและเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงที่ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ดังนั้นควรมีการสร้างและพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ และจากศึกษาผลที่เกิดขึ้นต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงควรพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ใช้ร่วมกับเนื้อหาอื่น ๆ เพิ่มขึ้น

5.3.2.1 จากการทำวิจัยในครั้งนี้ พบว่าในการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีการใช้ความคิดเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่ให้นักเรียน ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ ได้แนวคิดที่หลากหลายจากการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และมีความสนใจ สนุกสนานในการปฏิบัติกิจกรรม ส่งผลต่อการสร้างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้นควรมีการศึกษาต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น คิดอย่างมีเหตุผล การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพ
วิชาการ.
- กรมวิชาการ. (2546). *เอกสารประกอบหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
(พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กาญจนา วัฒนายุ. (2548). *การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาผู้บริหาร
การศึกษา.
- โกศล สีสังข์. (2549). *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่องการจัดระบบในร่างกาย* (รายงานผลการวิจัย). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม.
- จรัส โพธิ์จันทร์. (2553). *ความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์วิทยาลัยพยาบาลในภาคเหนือ
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโท)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- จารุวรรณ เทวกุล. (2555). *ความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา
พาณิชยกรรม ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา*.
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จุฑามาศ เจริญธรรม. (2549). *การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิด*. นนทบุรี: สุรัตน์การพิมพ์.
- จิรนนท์ จันทยุท. (2554). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อการเรียน เรื่อง
พันธะเคมีและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการ
กับแบบปกติ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชลธิชา จันทร์แก้ว. (2549). *การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWLH-PLUS*. (วิทยานิพนธ์ปริญญา
โท). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). *สอนอย่างไรให้คิดเป็น*. กรุงเทพฯ: เลียงเชียง.
- ฐาปณีย์ เมธิ์พลกุล. (2542). *การสำรวจปลาทะเลที่ท่าเทียบเรือประมงชุมพรเพื่อพัฒนาบทปฏิบัติการ
การเสริมความรู้ชีววิทยา เรื่องการจำแนกอันดับปลาทะเล*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท).
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2546). *ทางเลือกในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แนวคิด
แนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: ดวงกลมการพิมพ์.
- เต็มศักดิ์ คทวณิช. (2546). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ถาวร ชารักษ์. (2546). *การพัฒนาแบบทดสอบวัดความพร้อมในการอ่าน สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล
สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท).
สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.

- ทวิช แจ่มจำรัส. (2545). การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่อง นำสกัดชีวภาพจากวัสดุเหลือใช้
ในท้องถิ่น: กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านพุน้ำร้อน จังหวัดสุพรรณบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทศินา แชมมณี. (2551). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศินา แชมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญส่ง นิลแก้ว. (2541). วิจัยทางการศึกษา. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประกายดาว ดำรงพันธ์. (2536). ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการให้บริการด้านสินเชื่อ: กรณีศึกษา
ศูนย์ธุรกิจสะพานขาว ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน). วารสารพุทธมัตต์, 1(2), 60-69.
- ประชุม พลเมืองดี. (2543). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้
และความพึงพอใจในการเรียนวิชาห้องสมุดและการศึกษาค้นคว้าในระดับประกาศนียบัตร
วิชาการศึกษาศึกษาชั้นสูง โดยใช้บทเรียนโปรแกรมและการสอนตามปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิค ฟรินด์ติ้ง.
- ประภาพรธรรม เลื่องวงศ์. (2550). การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ:
อี.เค.บุ๊คส์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: เทคนิค ฟรินด์ติ้ง.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2524). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์.
กรมการฝึกหัดครู.
- ประสาธ อิศรปริดา. (2541). ความพึงพอใจ. กรุงเทพฯ: กราฟิการ์ต.
- ปริญญา จเรรัชต์. (2546). ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ผลิตและผู้ใช้เสปียงสัตว์จังหวัดสุพรรณบุรี
(รายงานผลการวิจัย). สุพรรณบุรี: กรมปศุสัตว์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร.
- พรทิพย์ วงษ์นาป่า. (2548). การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสกัดแยกสารประกอบ
แซนโทน จากผลมังคุดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดจันทบุรี.
(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- พรเพ็ญ พุ่มสะอาด. (2543). การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่าน ความสามารถในการเขียน
เจตคติต่อการอ่านและการเขียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนอ่านด้วย
เทคนิคการสร้างผังโยงความสัมพันธ์ความหมาย. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เพ็ญศรี จันทร์ดวง. (2545). วรรณลักษณะวิจารณ์. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- เพลินพิศ นอระศรี. (2561). การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดปฏิกิริยาเคมีและ
ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะ
การทดลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ไพศาล วรคำ. (2562). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 10). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.
- ภนิดา ชัยปัญญา. (2541). *การวัดความพึงพอใจ*. กรุงเทพฯ: แสงอักษร.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ยศวดี ฐิติวร. (2557). การพัฒนาประสิทธิผลการเรียนรู้ของนิสิตปริญญาตรี โดยใช้บทปฏิบัติการเคมี วิเคราะห์ เรื่องโครมาโทกราฟี. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 25(3), 87-97.
- โยธิน แสงวดี. (2551). *การวิจัยเชิงคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ศึกษาและฝึกอบรมการวิจัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- ลักขณา สริวัฒน์. (2549). *การคิด*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วารีย์ บุญลือ. (2550). *การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่องการปลูกพืชแบบไฮโดรพอนิกส์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วาสนา เจริญไทย. (2557). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิชัย เหลืองธรรมชาติ. (2531). *ความพึงพอใจและการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมใหม่ของประชากรในหมู่บ้านอพยพโครงการเขื่อนรัชชประภา (เขื่อนหาลาน) จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). สุราษฎร์ธานี: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2548). *ค่าเฉลี่ยและการแปลความหมาย*. *ข่าวสารวิจัยทางการศึกษา*, 18(3), 8-11.
- วิมลสิทธิ์ ทรายางกูร. (2549). *พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อมมูลฐานทางพฤติกรรมเพื่อการออกแบบและวางแผน* (ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศจี อนันต์นพคุณ. (2542). *กลวิธีการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ*. สงขลา: ชลบุตรกราฟฟิก.
- ศิริกาญจน์ โกสุมภ์. (2542). *การมีส่วนร่วมของชุมชนและโรงเรียนเพื่อการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริกาญจน์ ธนวุฒิพรพินิต. (2553). *การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ศิริกานต์ ผาสุก. (2543). *การพัฒนาบทปฏิบัติการวิชาเคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เรื่อง การสกัดและแยกองค์ประกอบทางเคมีจากพืชสมุนไพรในท้องถิ่นสำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของสถาบันราชภัฏ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาพร สุตินบุตร. (2558). *การพัฒนาบทปฏิบัติการ เรื่อง กรด-เบส เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวันสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยปทุมธานี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษาพิมพ์*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์
สมบัติ บารมี. (2551). *ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัทหมพันธ์ไฟ
เบอร์ซีเมนต์ จำกัด* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- สมยา ทาเกตู. (2552). *การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการเขียนสรุปความของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWLH ร่วมกับแผนภูมิต้นไม้.
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง. (2542). *เอกสารการบรรยาย กระบวนวิชา EA 733
การบริหารบุคลากรและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาธรรม. (2554). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง.
เชียงใหม่: โรงพิมพ์แสงศิลป์*.
- สันติ พันธุ์ชัย. (2553). *การพัฒนาบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พอลิเมอร์และผลิตภัณฑ์พอลิ
เมอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต)*. มหาสารคาม:
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สาโรช บัวศรี. (2552). *การศึกษาและจริยธรรม*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2548). *ตัวชี้วัดการดำเนินงานโรงเรียนวิถีพุทธ.
กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา*.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). *คู่มือปฏิบัติงานเขตพื้นที่การศึกษา*. กรุงเทพฯ:
สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา. (2552). *อ่านไม่ออก
เขียนไม่ได้*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมสวัสดิการและสวัสดิภาพครูและ
บุคลากรทางการศึกษา ลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *การคิดและการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการ
การคิดต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: โครงการ
พัฒนาการเรียนการสอนสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2551). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟิค.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2553). *รายงานการประเมินคุณภาพ
ภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบ 2 (พ.ศ. 2549-2553)*. กรุงเทพฯ:
สำนักงานรับรอง มาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2557). *ระบบสารสนเทศเพื่อการประเมิน
คุณภาพ ภายนอก*. สืบค้นจาก <https://aqa2.onesqa.or.th/management>.
- สิริวรรณ ศรีพหล และพันทิพา อุทัยสุข. (2540). *การสอนแบบโครงการ*. นนทบุรี: สำนักเทคโนโลยี
ทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สิริกาญจน์ ธนวุฒิปิพนิต. (2553). *การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

- สุเทพ พานิชพันธุ์. (2541). ความพึงพอใจของเกษตรกรในการเข้าร่วมโครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- สุนันทา เลहनันท์. (2544). การสร้างทีมงาน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ดี ดี บุ๊คส์โตร์.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). เอกสารคำสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2546). เอกสารการฝึกอบรมทักษะเทคนิคกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภาวดี แหยมคง และคณะ. (2561). การศึกษาความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในตำบลโพทะเล อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร. วารสารมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 12(2), 444-454.
- สุรจิรา บุญเลิศ. (2014). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง เรื่องสารละลายกรดและเบส. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์บัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิจนา ศรีวิเนตร. (2543). การศึกษาความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูสอนวิทยาศาสตร์และนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์ (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิมล เขียวแก้ว. (2550). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี.
- เสารัตน์ ภัทรฐิตินันท์. (2542). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรรถพร คาคม. (2546). การให้บริการสินเชื่อของธนาคารอาคารสงเคราะห์: ศึกษาจากความคิดเห็นของผู้ใช้บริการฝ่ายกิจการสาขากรุงเทพและปริมณฑล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรอุมา ละมูล. (2541). การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความสามารถของวัสดุธรรมชาติในการดูดซับโลหะหนักที่ใช้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรัญ ชูยกระเดื่อง. (2559). เอกสารประกอบการสอนสถิติศาสตร์ขั้นสูงสำหรับการวิจัย. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- อัญชญา กลิ่นเทียน และวรรณชัย วรรณสวัสดิ์. (2017). การสังเคราะห์รูปแบบห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์เสมือนจริงด้วยการเรียนแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 11, 147-162.
- อรรถพร คาคม. (2546). การให้บริการสินเชื่อของธนาคารอาคารสงเคราะห์: ศึกษาจากความคิดเห็นของผู้ใช้บริการฝ่ายกิจการสาขากรุงเทพและปริมณฑล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อำพัน วิมลวัฒนา. (2550). ความพึงพอใจของสมาชิกต่อคุณภาพบริการของสหกรณ์ออมทรัพย์ วชิรพยาบาล จากทัศนะ: กรณีศึกษาสมาชิกที่สังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Anderson, C. W. (1979). The Place of Principles in Policy Analysis. *American Political Science Review*, 73(3), 711-723.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. New York: David McKay.
- Bloom, B. S. (1971). *Hand book on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: Mc Graw-Hill Book Company
- Domain. (1976). *Human Characteristic and School Learning*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Ercan, O. (2012). Effect of 5E Learning Cycle and V Diagram Use in General Chemistry Laboratories on Science Teacher Candidates Attitudes, Anxiety and Achievement. *International Journal of Social Sciences and Education*, 5(1), 161-175.
- Hanuscin, D. (2008). Using the Learning Cycle as a Model for Teaching the Learning Cycle and Preservice Elementary Teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 20(3), 51-55.
- Hofstein, A. and Lunetta, V. N. (2004). The Laboratory in Science Education: Foundation for the 21 Stcentury. *Science Education*, 88,28-54
- Jones-Held, S. Paolett, R. D. and Held, M. E. (2010). An Open-Ended Investigative Microbial Ecology Laboratory for Introductory Biology. *Literature-Based Learning Bioscene*, 36(2), 41-47
- Kurbanoglu, N. and Akin, A. (2010). The Relationships between University and Self-Efficacy Beliefs. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(8), 48-59.
- Ketpichainarong, W. and Sriwattanaothai, N. (2015). Improving Thinking Skills through Active Learning Strategies. Workshop at the 2nd International Conference on Innovation in Education (ICIE 2015). Nakhon Pathom: Thailand.

- Marzano, R. J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Educational Objectives*. California: Corwin Press.
- Parent, B. A, Swanson, K. V. and Ann, S. (2007). Incorporating a Literature-Based Learning Approach into a Lab Course to Increase Student Understanding. *Bioscene*, 35(2), 34-40
- Romay, W. D. (1970). *Inquiry Technique for Teaching Science*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Shelley, M. W. (1975). *Responding to Social Change*. Pennsylvania: Dowden, Hutchison.
- Tatli, Z. and Ayes, A. (2013). Virtual Chemistry Laboratory: Effect of Constructivist Learning Environment. *Journal of Distance Education*, 13(1), 15-21.
- Tuysuz, C. (2013). The Effect of the Virtual Laboratory on Students Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(37), 53.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๕๖๗๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๕๕๐๐๐

๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน นายนิวัตร กมลแสน

ด้วย นางสาวสุดาวรรณ รัตนาแพง รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๑๕ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทปฏิบัติที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ ๒ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุ
ตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภัทรชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๔๖๗๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๕๔๐๐๐

๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน นายธนาพันธ์ พลมัน

ด้วย นางสาวสุดาวรรณ รัตนาแพง รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๑๕ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทปฏิบัติที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ ๒ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุ
ตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

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

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร. ๐-๔๓๗๑-๓๒๐



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ที่ ศศ.ว๐๒๙๕/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓
 เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
 เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ

ด้วย นางสาวสุดาวรรณ รัตนแพ่ง รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๑๕ นักศึกษา
 ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทปฏิบัติที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ ๒ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุ
 ตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็น
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
 ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภัทรชัย จันทชุม)
 คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ศศ.ว๐๒๙๕/๒๕๖๓

ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง

ด้วย นางสาวสุดาวรรณ รัตนาแพง รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๑๕ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทปฏิบัติที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ ๒ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุ
ตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทร์ชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ที่ คศ.ว๐๒๙๕/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓
 เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
 เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ฝาระนัด

ด้วย นางสาวสุดาวรรณ รัตนาแพง รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๑๕ นักศึกษา
 ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทปฏิบัติที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ ๒ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุ
 ตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็น
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
 ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภัทรชัย จันทร์ชุม)
 คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ภาคผนวก ข

เครื่องที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทปฏิบัติการที่ 2

เรื่อง แสงกับการดำรงชีวิตของพืช

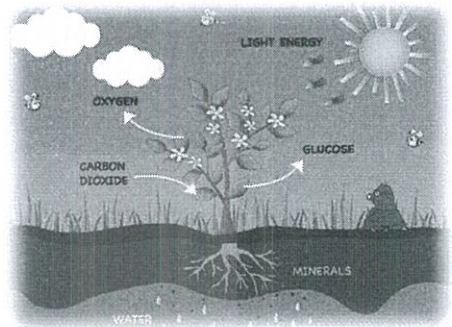
วัตถุประสงค์

1. ทดลองเพื่อศึกษาว่าแสงเป็นปัจจัยในการเจริญเติบโตของพืช
2. หาความสัมพันธ์ได้ว่าแสงเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตเห็นพืช

เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

หลักการและทฤษฎี

โครงสร้างของพืช หมายถึง ส่วนประกอบของพืช โดยปกติพืชโดยทั่วไปจะประกอบด้วย ราก ลำต้น และใบ เมื่อโตเต็มที่จะออกดอก และดอกจะเจริญเติบโตจนกลายเป็นผลพืชหลาย ๆ ชนิดจะมีลักษณะนานจึงจะออกดอกสักครั้ง จึงทำให้เหมือนกับว่าเป็นพืชไม่มีดอก เช่น ตะบองเพชร ตะไคร้ กล้วยไม้บางชนิด พืชบางชนิดแม้เจริญเติบโตเต็มที่ นานเท่าไรก็ยังไม่มีการออกดอกเรียกพืชชนิดนี้ว่า พืชไม่มีดอก พืชชนิดนี้จะประกอบด้วย ราก ลำต้น และใบ



กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ใบ ของพืชจะมีสารที่มีสีเขียวเราเรียกว่า คลอโรฟิลล์ โดยคลอโรฟิลล์ จะนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการสร้างอาหารของพืชสีเขียว การสังเคราะห์แสง คือกระบวนการที่พืช อาศัยปัจจัยต่าง ๆ คือ น้ำ แสงแดด ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์ (ซึ่งสารสีเขียวทำหน้าที่ดูดซับแสงแดด มักมีมากที่ใบของพืชสีเขียว) และแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ละลายในน้ำ สิ่งที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ แป้ง และน้ำตาล เพื่อใช้เป็นอาหารของพืชช่วยให้พืชเจริญเติบโต

สมการการสังเคราะห์ด้วยแสง

น้ำ + ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ + คลอโรฟิลล์ + แสง $\xrightarrow{\text{คลอโรฟิลล์ + แสง}}$ แป้ง(น้ำตาล) + ก๊าซออกซิเจน

การเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิด และแต่ละสภาพแวดล้อมจะมีความแตกต่างกันไป โดยให้นักเรียนสังเกตการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกพร้อมกัน บางครั้งจะเห็นว่าพืชแต่ละชนิดจะมีขนาดไม่เท่ากัน บางต้นสูง บางต้นเตี้ย บางต้นมีแต่ใบ บางต้นออกดอกดี เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะพืชได้รับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตไม่เท่ากัน

รายการ	ผลการสำรวจ
บริเวณหญ้าที่ไม่มีหินทับหรือสิ่งของ	ผลการสำรวจพบว่า.....บริเวณที่ไม่มีหินทับมีลักษณะ

คำถามท้ายการทดลอง

- ถ้าต้องการปลูกพืช ควรเลือกบริเวณใด
 บริเวณที่มีดทับ บริเวณที่มีลมพัดแรง บริเวณที่มีแสงส่องถึง
- ถ้าพืชไม่ได้รับแสงเป็นเวลานานจะมีลักษณะอย่างไร
 ใบและลำต้นมีสีเหลือง ใบเป็นรู ใบมีสีเขียวเข้ม

สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สมาชิกในกลุ่ม

- 1..... เลขที่
- 2..... เลขที่
- 3..... เลขที่
- 4..... เลขที่

แบบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 15 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ ตามทฤษฎีของ Bloom ดังนี้
 - 2.1 วิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราวในแง่มุมต่างๆ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้
 - 2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันระหว่างคุณลักษณะสำคัญใด ๆ ของบรรดาเรื่องราว และสิ่งต่าง ๆ ในแง่มุมใดทางหนึ่ง
 - 2.3 การวิเคราะห์หลักการ คือการค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุสิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่าง ๆ ว่าการที่สิ่งเหล่านั้นสัมพันธ์กันเป็นเอกภาพหรือสามารถรวมกันจนดำรงสภาพ เช่นนั้นอยู่ได้ก็เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลักแกนกลาง หรือมีสิ่งใดมาเป็นตัวเชื่อมโยง ตัวคำตอบที่เราค้นได้นี้ คือหลักการของเรื่องนั้น ๆ
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่.....ชั้น.....

1. ข้อใดบอกความสัมพันธ์การงอกของเมล็ดพืชได้ถูกต้อง (ด้านความสัมพันธ์)
 - ก. การงอกของเมล็ดถั่ว – น้ำและแสงแดด
 - ข. การงอกของเมล็ดข้าวโพด – ดินและอากาศ
 - ค. การงอกของเมล็ดมะม่วง – แสงแดดและดิน
2. “ต้องปลูกต้นกุหลาบ ตามวิธีที่ได้เรียนมาแต่ต้นกุหลาบกลับเหี่ยวเฉา” จากสถานการณ์นี้ นักเรียนคิดว่า น่าจะเกิดจากข้อใด (ด้านหลักการ)
 - ก. วิธีการปลูกไม่ถูกต้อง
 - ข. การดูแลหลังการปลูกไม่ถูกต้อง
 - ค. สรุปล้มได้
3. การทดลองว่าน้ำเป็นปัจจัยในการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่ สิ่งที่สำคัญที่ต้องจัดให้แตกต่างกัน คือข้อใด (ด้านความสำคัญ)
 - ก. ชนิดของต้นพืช
 - ข. ปริมาณน้ำที่รดต้นพืช
 - ค. สิ่งแวดล้อม เช่น แสงแดด ชนิดของดิน

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

2. ให้นักเรียนอ่านข้อความให้เข้าใจแล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียนมากที่สุด

3. เครื่องหมาย และตัวเลขในแต่ละระดับความพึงพอใจของนักเรียน ทางด้านขวามือของแบบสอบถามความพึงพอใจ มีความหมายดังนี้

3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		3	2	1
1	หนูชอบที่ครูใช้รูปภาพประกอบในกิจกรรมการเรียนรู้			
2	หนูชอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดขึ้นให้ทำให้หนูเข้าใจธรรมชาติรอบตัวมากขึ้น			
3	หนูชอบกิจกรรมที่ครูจัดทำขึ้นทำให้หนูได้ความรู้จากการทำกิจกรรม			
4	หนูชอบกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้หนูกล้าแสดงออก			
5	หนูชอบการเรียนรู้โดยการทดลอง			
6	หนูชอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้เพราะมีความสนุกสนาน			
7	หนูชอบการทำงานร่วมกับเพื่อนๆ			
8	หนูชอบที่คุณครูมีความเป็นกันเอง			
9	หนูชอบที่คุณครูให้คำแนะนำ			
10	หนูอยากให้ครูจัดกิจกรรมแบบนี้อีก			

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6
1. ชื่อปฏิบัติการ	4.20	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00
2. คำชี้แจงสำหรับครู	4.20	5.00	4.60	4.20	4.60	4.60
3. สิ่งที่ต้องเตรียม	4.80	4.20	4.60	4.40	4.40	4.60
4. จุดประสงค์การทดลอง	4.20	4.40	4.60	4.20	4.60	4.60
5. ระยะเวลาที่ใช้	4.00	4.20	4.20	4.40	4.80	4.60
6. วัสดุและอุปกรณ์	4.40	4.40	4.40	4.80	4.80	4.80
7. คำถามท้ายการทดลอง	4.80	4.60	4.60	4.80	4.80	4.60
8. สรุปผลการทดลอง	4.40	4.40	4.40	4.40	4.40	4.80
9. แบบทดสอบก่อนเรียน	4.40	4.40	4.00	4.80	4.80	4.80
ค่าเฉลี่ยรวม	4.38	4.49	4.49	4.56	4.67	4.71
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.27	0.27	0.28	0.30	0.17	0.15
การแปลผล	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก ที่สุด	เหมาะสมมาก ที่สุด	เหมาะสมมาก ที่สุด

จากตารางสรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ประเมินบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 6 บทปฏิบัติการ พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.40-4.80 (S.D. = 0.15-0.30) หมายความว่า บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ ค.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการจัดการศึกษาเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6
1. รูปแบบ และเนื้อหา						
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80
1.2 เนื้อหามีความง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.20	4.00	4.20	4.40	4.60	4.20
1.3 ใช้ภาษาเข้าใจง่าย มีความถูกต้อง และชัดเจน	4.40	4.40	4.20	4.40	4.60	4.40
รวมด้านรูปแบบ และเนื้อหา	4.47	4.40	4.47	4.60	4.67	4.47
2. การจัดการการเรียนรู้						
2.1 กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.20	4.00	3.60	4.60	4.40	4.20
2.2 ลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียน	4.00	4.00	3.60	4.20	4.20	4.00
2.3 การสะท้อนขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์	4.20	4.20	4.00	4.20	4.40	4.20
- ชั้นการวิเคราะห์ความสำคัญ	3.20	3.20	3.00	3.40	3.40	3.20
- ชั้นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์	3.40	3.80	3.40	3.20	3.60	3.40
- ชั้นการวิเคราะห์หลักการ	3.80	4.60	3.60	3.80	3.60	3.80
2.4 ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์	4.60	4.60	4.40	4.40	4.80	4.60
รวมด้านการจัดการการเรียนรู้	3.91	4.06	3.66	3.97	4.06	3.91
3. สื่อการสอน						
3.1 สื่อการสอนสอดคล้องกับเนื้อหา	4.40	4.40	4.60	4.20	4.40	4.40
3.2 สื่อการสอนเหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	4.20	4.20	4.60	4.20	4.40

(ต่อ)

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	1- เหมาะสม	2- เหมาะสม	3- เหมาะสม	4- เหมาะสม	5- เหมาะสม	9- เหมาะสม
3.3 มีความชัดเจน ใช้ภาพประกอบ สวยงาม เหมาะสม	4.40	4.40	4.60	4.60	4.60	4.40
3.4 ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	4.60	4.60	4.40	4.40	4.80	4.60
รวมด้านสื่อการสอน	4.45	4.4	4.45	4.45	4.5	4.45
4. การวัดผลและประเมินผล						
4.1 การวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์	4.20	4.60	4.00	4.40	4.40	4.20
4.2 ข้อสอบมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน และเวลา	4.80	4.80	4.60	4.60	5.00	4.80
4.3 คำถามที่ใช้มีความชัดเจน	4.20	5.00	4.20	4.40	4.40	4.20
รวมด้านการวัดผลและประเมินผล	4.40	4.80	4.27	4.47	4.60	4.40
ค่าเฉลี่ยรวม	4.31	4.41	4.21	4.37	4.46	4.31
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.26	0.30	0.38	0.28	0.27	0.26
การแปลผล	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก

จากตารางสรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 6 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.31-4.46 (S.D. = 0.26-0.38) หมายความว่า แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ ค.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	IOC	แปล ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	0	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
2	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	0	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
4	+1	0	+1	+1	0	3.00	0.60	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	สอดคล้อง
7	0	+1	+1	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
8	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	สอดคล้อง
10	+1	0	0	+1	+1	4.00	0.60	สอดคล้อง
11	0	0	+1	0	+1	2.00	0.40	สอดคล้อง
12	+1	0	0	+1	+1	3.00	0.60	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	สอดคล้อง
14	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
15	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
16	+1	0	+1	0	+1	3.00	0.60	สอดคล้อง
17	+1	0	0	+1	+1	3.00	0.60	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	สอดคล้อง
19	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
20	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
21	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา
โดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ผลการประเมินได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.40-1.00
โดยผู้วิจัยจะทำการคัดเลือกข้อสอบไว้ใช้เก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากจำนวน
ทั้งหมด 24 ข้อ ให้เหลือเพียง 15 ข้อ ที่มีค่า IOC เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 เพื่อที่จะนำไปใช้กับ
กลุ่มที่ศึกษา

ตารางที่ ค.4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อทบทปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ความพึงพอใจ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	IOC	แปล ความหมาย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	หนูชอบที่ครูใช้รูปภาพประกอบในกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	0	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
2	กิจกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจน	+1	0	0	+1	+1	3.00	0.60	สอดคล้อง
3	หนูชอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดขึ้นให้ทำให้หนูเข้าใจธรรมชาติรอบตัวมากขึ้น	+1	+1	+1	0	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
4	หนูชอบกิจกรรมที่ครูจัดทำขึ้นทำให้หนูได้รับความรู้จากการทำงาน	+1	+1	+1	+1	0	4.00	0.80	สอดคล้อง
5	หนูชอบกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้หนูกล้าแสดงออก	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	สอดคล้อง
6	หนูชอบการเรียนรู้โดยการทดลอง	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	สอดคล้อง
7	หนูชอบที่ครูจัดการเรียนการสอนไม่น่าเบื่อ	0	+1	0	+1	+1	4.00	0.60	สอดคล้อง
8	หนูมีความสุขเมื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้	+1	0	+1	+1	0	3.00	0.60	สอดคล้อง
9	หนูชอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้เพราะมีความสุขสนุกสนาน	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	สอดคล้อง
10	หนูชอบการทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ	+1	+1	0	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
11	หนูชอบคุณครูแต่งกายสุภาพเรียบร้อย	+1	0	+1	0	+1	3.00	0.60	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อที่	ความพึงพอใจ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					Σx	IOC	แปล ความหมาย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
12	หนูชอบที่คุณครูพูดจา ไพเราะ ไม่หยาบคาย	+1	0	0	+1	+1	3.00	0.60	สอดคล้อง
13	หนูชอบที่คุณครามี ความเป็นกันเอง	+1	+1	+1	+1	+1	5.00	1.00	สอดคล้อง
14	หนูชอบที่คุณครู ให้คำแนะนำ	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง
15	หนูอยากให้คุณครูจัด กิจกรรมแบบนี้อีก	+1	0	+1	+1	+1	4.00	0.80	สอดคล้อง

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง IOC ผลการประเมินได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 โดยผู้วิจัยจะทำการคัดเลือก แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวนทั้งหมด 15 ข้อ ให้เหลือเพียง 10 ข้อ มีค่า IOC เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 เพื่อที่จะนำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา

ภาคผนวก ง

ผลการคะแนนการทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง.1 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

เลขที่	ก่อนเรียน	ร้อยละ	หลังเรียน	ร้อยละ
	คะแนน		คะแนน	
1	6	40.00	10	66.67
2	5	33.33	11	73.33
3	5	33.33	10	66.67
4	7	46.67	12	80.00
5	9	60.00	12	80.00
6	7	46.67	13	86.67
7	9	60.00	15	100.00
8	9	60.00	15	100.00
9	8	53.33	13	86.67
10	6	40.00	10	66.67
11	3	20.00	10	66.67
12	5	33.33	11	73.33
รวม	83	46.11	142	78.89
คะแนนเต็ม	15	100.00	15	100.00

ตารางที่ ง.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนโดยใช้บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	นักเรียนคนที่												S.D.	ระดับความพึงพอใจ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1. ด้านเนื้อหา															
1.1 นักเรียนที่ครูใช้รูปภาพประกอบในกิจกรรมการเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.00	มาก
1.2 นักเรียนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดขึ้นให้ทำให้หนูเข้าใจธรรมชาติรอบตัวมากขึ้น	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	0.39	มาก
1.3 นักเรียนกิจกรรมที่ครูจัดทำขึ้นทำให้หนูได้ความรู้จากการทำงานกิจกรรม	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	0.49	มาก
รวมด้านเนื้อหา															
2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน															
2.1 นักเรียนกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้หนูกล้าแสดงออก	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.39	มาก
2.2 นักเรียนการเรียนรู้โดยการทดลอง	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	0.39	มาก

(ต่อ)

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

สุดาวรรณ รัตนาแพง และสมสงวน ปีกสาโก. (2564). การพัฒนาบทบาทปฏิบัติการที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช. ใน งานประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 4 RERU ICET 4th: New Normal “นวัตกรรมสร้างสรรค์ เพื่อการสร้างเสริมพลังทางสังคมด้วยวิถีชีวิตใหม่” (น. 338-345). ร้อยเอ็ด: มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นางสาวสุดาวรรณ รัตนาแพง
วันเกิด	22 มีนาคม 2539
ที่อยู่ปัจจุบัน	17 หมู่ 11 ตำบลนาอุดม อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด 45110
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2562	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2564	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY