

ปัจจัยที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสังกัดในสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

นางสาวจิรวรรณ สุขหลังสวน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2561

Factors Affecting Analytical Thinking in Science of Prathom Suksa V
Students of Schools under Chumphon Primary
Education Service Area Office 2

Miss Chirawan Suklangsuan



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Science Education
School of Educational Studies
Sukhothai Thammathirat Open University
2018

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ปัจจัยที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ของโรงเรียนสังกัดในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

ชื่อและนามสกุล นางสาวจิรวรรณ สุขหลังสวน

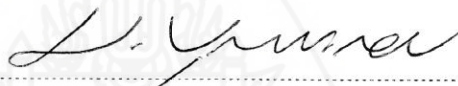
วิชาเอก วิทยาศาสตร์ศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สังวรณ์ ังดกระโทก

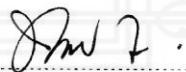
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2562

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.มนัส บุญประกอบ)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สังวรณ์ ังดกระโทก)



ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา จินทร์คง)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ปัจจัยที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ของโรงเรียนสังกัดในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

ผู้วิจัย นางสาวจิรวรรณ สุขหลังสวน **รหัสนักศึกษา** 2552100675 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
(วิทยาศาสตร์ศึกษา) **อาจารย์ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์
(2) รองศาสตราจารย์ ดร.สังวรรณ ังตกระโทก **ปีการศึกษา** 2561

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
และ 2) สร้างสมการทำนายการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์จากตัวแปรเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 จำนวน 138 คน ได้มาโดย
ใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบ จำนวน 1 ฉบับ
และแบบวัด จำนวน 2 ฉบับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมใน
วิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวก ต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01 และ 2) สมการทำนายการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ
 $Z' = -.028Z_{x1} + .008Z_{x2} + .412Z_{x3}$

คำสำคัญ ปัจจัย การคิดวิเคราะห์ วิทยาศาสตร์

Thesis title: Factors Affecting Analytical Thinking in Science of Prathom Suksa V Students of Schools under Chumphon Primary Education Service Area Office 2

Researcher: Miss Chirawan Suklanguan; **ID:** 2552100675;

Degree: Master of Education (Science Education);

Thesis advisors: (1) Dr. Tweesak Chindanurak, Associate Professor;

(2) Dr. Sungworn Ngudgratoke, Associate Professor; **Academic year:** 2018

Abstract

The objectives of this research were (1) to study attitude toward science, achievement motivation, background knowledge of science, and analytical thinking in science of Prathom Suksa V students; and (2) to create a predicting equation for analytical thinking in science using attitude toward science, achievement motivation, and background knowledge of science as predicting variables.

The subjects of this study were 138 Prathom Suksa V students of schools under Chumphon Primary Education Service Area Office 2, obtained by multi-stage random sampling technique. The instruments used for collecting data included a test and two assessment scales. The data were statistically analyzed with the use of the mean, standard deviation, Pearson product-moment correlation coefficients, and multiple regression analysis.

The results showed that (1) attitude toward science, achievement motivation, and background knowledge of science positively correlated with analytical thinking in science at the .01 level of statistical significance; and (2) the predicting equation for analytical thinking in science in the form of standard score was $Z' = -.028Z_{X1} + .008Z_{X2} + .412Z_{X3}$

Keywords: Factors, Analytical thinking, Science

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.มนัส บุญประกอบ เป็นประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิศักดิ์ จินดานุรักษ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สังวรณ์ ังตกระโทก กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำและติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ นางสาววรรณฤทัย แสงนิล นางยุษฎี ช่วยสีสวัสดิ์ นายสามารถ พันคง นายชัยยนต์ ศรีเชียงหา และนางสาวนิภาวรรณ ทองวิเศษ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณารับเป็นผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือพร้อมทั้งให้คำแนะนำในการจัดทำเครื่องมือเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหารโรงเรียน คณะครูผู้สอน และนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อนิคม คุณแม่อำไพ สุขหลังสวน ที่อบรมสั่งสอนให้ผู้วิจัยเป็นบุคคลที่ใฝ่รู้ใฝ่เรียน สนับสนุนและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งนายสุรศักดิ์ ติรักษา ดร.ณัฐกาญจน์ แดงมณี และเพื่อน ๆ ผู้ร่วมงานที่สนับสนุนและให้กำลังใจ ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัย ขอมอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย-ธรรมาราช เพื่อนนักศึกษา และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

จิรวรรณ สุขหลังสวน

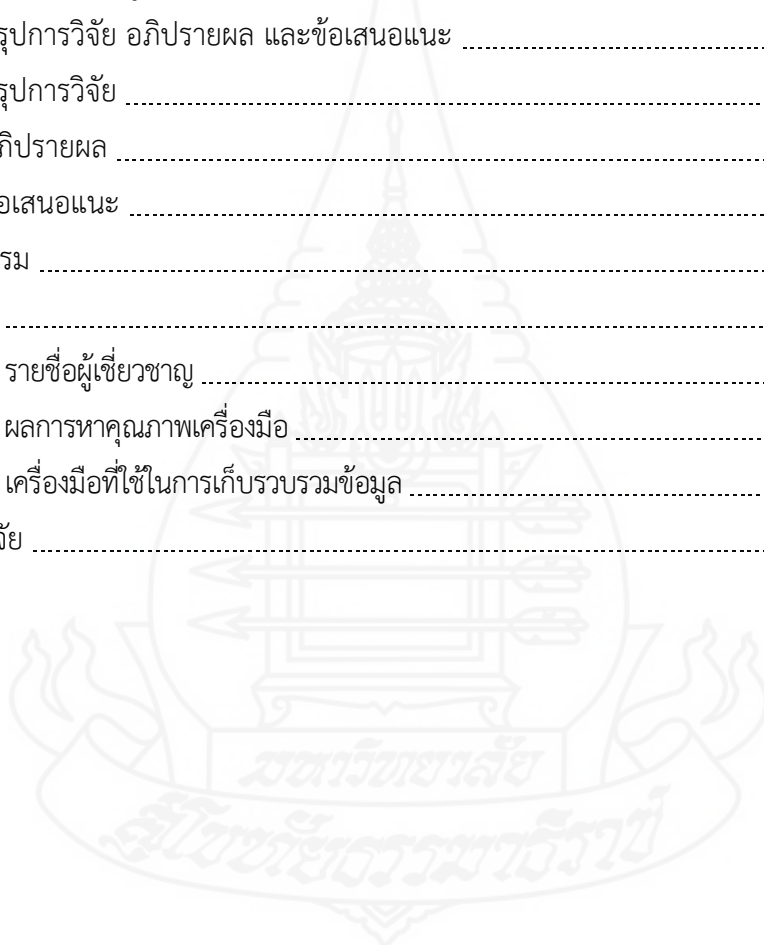
สิงหาคม 2562

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	8
การคิดวิเคราะห์	8
ตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุ	15
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	30
ประชากร	30
กลุ่มตัวอย่าง	30
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	31
การเก็บรวบรวมข้อมูล	36
การวิเคราะห์ข้อมูล	37
เกณฑ์การประเมิน	40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	42
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	43
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สัน ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	44
ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พหุคูณของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์	46
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	49
สรุปการวิจัย	49
อภิปรายผล	52
ข้อเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	62
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	63
ข ผลการหาคุณภาพเครื่องมือ	66
ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	75
ประวัติผู้วิจัย	91



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน	43
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	44
ตารางที่ 4.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย	45
ตารางที่ 4.4 ค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ ในวิชาวิทยาศาสตร์	46
ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter)	47
ตารางที่ 4.6 ค่าความแปรปรวนในการทดสอบทางสถิติ	47
ตารางที่ 4.7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลที่ส่งผลต่อ การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์	48



ญ

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1	แสดงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์	หน้า 13
------------	--	---------



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ด้วยโลกของเราในสภาวะปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นผู้ที่ประสบความสำเร็จในชีวิตปัจจุบันได้นั้น จึงต้องเป็นผู้ใฝ่หาความรู้ พัฒนาตนเองอยู่เสมอ เพราะเราต้องเผชิญกับการที่ต้องตัดสินใจหลาย ๆ เรื่อง ทั้งเรื่องที่ไม่ต้องใช้ความรู้ข้อมูลใดไปจนถึงเรื่องที่ยากที่ต้องมีการศึกษาหาข้อมูลและใช้ความรู้ความสามารถในการวินิจฉัยวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการตัดสินใจ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2549, น. 15) ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าประเทศพัฒนาปานกลางหรือในระดับใกล้เคียงกับไทย โดยเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีการศึกษา และสาธารณสุข ซึ่งการศึกษาของไทยมีปัญหาทั้งความไม่เสมอภาคของโอกาสในการได้รับการศึกษาและคุณภาพการศึกษาที่สะท้อนให้เห็นจากการประเมินวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และอื่นๆ ที่นักเรียนไทยสอบได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าหลายประเทศ ดังนั้น ควรมีการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแนวใหม่แบบกระตุ้นชี้แนะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาความฉลาดทุกด้าน เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แทนการสอนแบบบรรยายให้ท่องจำเพื่อสอบเอาคะแนนแบบเก่าให้ได้ผลจริงจัง (วิทยากร เชียงกูล, 2552) การรู้จักคิดหรือคิดเป็น เป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งของการดำเนินชีวิตที่ถูกต้อง คิดเป็นช่วยให้ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ดูเป็น ฟังเป็น กินเป็น ใช้เป็น บริโภคเป็น คบหาสมาคมเป็น และการคิดทำให้คนฉลาด (วัฒนา ก้อนเชื้อรัตน์, 2552)

นโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกัน และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 2) และในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 ได้ระบุให้การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง คิดเป็น ทำเป็น (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2547, น. 13-14)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของ

ตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ เน้นความสามารถ ในการคิดเป็นความสามารถในการคิด วิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้มีการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหายังเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

เมื่อมีการปฏิรูปการศึกษา มีการเปลี่ยนแปลงจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มาเป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ในข้อที่ 2 คือ มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการคิด ซึ่งเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างเกี่ยวกับตัวเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 5-6) โดยในตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551, น. 7) ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ คือ สามารถคิดคาดคะเนคำตอบ วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

จากรายงานประจำปี 2548 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ซึ่งสรุปผลการสังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาการศึกษาขั้นพื้นฐาน (รอบแรก พ.ศ. 2544-2548) ปรากฏว่ามาตรฐานด้านผู้เรียน ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบไม่ได้มาตรฐาน และในการวิเคราะห์สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขั้นพื้นฐาน ด้านผู้เรียนในมาตรฐานที่ 4 ผลปรากฏว่า สถานศึกษาได้คะแนนอยู่ในระดับดีเพียงร้อยละ 9.1 (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2548, น. 45; 2551, น. 11) ซึ่งนี่คือ ปัญหาสำคัญที่สุดจะต้องหาทางแก้ไขปรับปรุงโดยเร่งด่วน นอกจากนี้ การประเมินคุณภาพภายนอกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานยังพบว่าปัญหาด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเป็นปัญหาที่มีความสำคัญ จึงจัดให้เป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาของประเทศระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยจัดเป็นวาระแห่งชาติ เรื่องการปฏิรูปการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนตามมาตรฐานที่ 4 จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่นั้น ไม่ผ่าน

การประเมินในมาตรฐานที่ 4 ซึ่งเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2549, น. 55; 2550, น. 29; 2551, น. 11) เพราะฉะนั้นปัญหาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจึงเป็นปัญหาที่มีความสำคัญและควรมีการแก้ปัญหาโดยเร่งด่วน

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ นั้นนอกจากมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในแนวคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียนแล้ว ยังมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการตัดสินใจและพัฒนาความคิดขั้นสูง นั่นคือการคิดวิเคราะห์ จากการศึกษาเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์และปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์ พบว่ารัตนา คิตติ (2548, น. 66) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความเชื่ออำนาจภายในตนเองและความสามารถด้านเหตุผลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวุฒิไกร เทียงดี (2549, น. 88-94) ที่ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรที่สัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสามารถพยากรณ์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ได้แก่ ระดับนักเรียนมีตัวเขวาร์-ปัญญา เจตคติต่อการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในระดับห้องเรียนมีตัวแปรบรรยากาศในห้องเรียน และพฤติกรรมส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในชั้นเรียน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

แนวคิดที่กำลังเป็นที่สนใจและมีอิทธิพลในการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา คือ แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม (constructivism) (Shepardson, 1887, p. 873) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาการทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ของตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากกระบวนการคิด โดยอาศัยข้อมูลจากประสบการณ์ตรงอันได้แก่การใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้เกิดจากความพยายามเชื่อมโยงข้อมูลใหม่เข้ากับความรู้เดิม ด้วยการอธิบายและการให้เหตุผล โดยการเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความขัดแย้งระหว่างข้อมูลใหม่กับความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนกลายเป็นโครงสร้างทางปัญญาที่มีความซับซ้อนและมีความคงทนยิ่งขึ้น การที่ผู้เรียนพยายามประยุกต์ใช้โครงสร้างความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้เรียนจะต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่และโครงสร้างความรู้เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ ความพยายามในการค้นหาคำตอบเพื่อลดความขัดแย้งทางปัญญาทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมในการสืบสอบ โดยแรงจูงใจในการสืบสอบจะเกิดขึ้นเมื่อสถานการณ์ใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิมมีบางส่วนที่คล้ายกัน ทั้งนี้เพราะผู้เรียนใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนจึงต้องพยายามให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งใหม่เข้ากับความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมจึงจะเป็นการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ (Bentley and Watts, 1994, pp. 8-9; Driscoll, 1994, pp. 360-361; Hassard อ้างถึงใน Hemkerich et

al., 1994, p. 16; Martin et al., 1995, p. 44; Omord, 1995, p. 35; Abruscato, 1996, p. 30; Shepardson, 1997, p. 873)

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า มีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยสนใจปัจจัยด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และ ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนว่าปัจจัยดังกล่าวส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอย่างไร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องในการนำมาวางแผนหรือเป็นแนวทาง ในการปรับปรุงปัจจัยที่ส่งผลให้การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงขึ้นต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

2.1 เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความรู้เดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

2.2 เพื่อสร้างสมการทำนายการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์จากตัวแปรเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

3. สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ทำให้ผู้วิจัยสามารถตั้งสมมติฐานของการวิจัยได้ ดังนี้

3.1 ปัจจัยที่นำมาศึกษา ได้แก่ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

3.2 ปัจจัยที่นำมาศึกษา ได้แก่ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ มีค่าน้ำหนักความสัมพันธ์และสามารถสร้างสมการทำนายที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนสังกัดในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 มี 5 อำเภอ คือ อำเภอหลังสวน อำเภอสวี อำเภอละแม อำเภอพะโต๊ะ และอำเภอทุ่งตะโก มีโรงเรียนทั้งหมด จำนวน 121 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด จำนวน 21,904 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนสังกัดในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 กลุ่มเครือข่ายทุ่งตะโก มีโรงเรียน จำนวน 7 โรงเรียน มีนักเรียน จำนวน 138 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

4.3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวแปรที่ส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

- 1) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์
- 3) ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์

4.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ศึกษาออกเป็นส่วน ๆ เพื่อที่จะหาองค์ประกอบความสำคัญและความสัมพันธ์ของสิ่งที่ กำหนดให้ ซึ่งประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ

5.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง แบบวัดความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนวคิดของบลูม (Bloom) และคณะ ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ

5.2.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การที่นักเรียนแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ได้ว่าอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด

5.2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การที่นักเรียนบอกความเชื่อมโยง ของเหตุ และผลของข้อมูลว่าสอดคล้องหรือขัดแย้งกันในแง่ใด มีอะไรเป็นเหตุ มีอะไรเป็นผล

5.2.3 การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การอ่านเรื่องราวต่าง ๆ แล้วแยกแยะเรื่องราวนั้น ๆ ได้ว่ามีวิธีการผสมผสานหรือมีเค้าโครงสร้างอย่างไร ยึดอะไรเป็นหลักการ

5.3 ปัจจัยที่มีผล หมายถึง ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม 3 ตัวแปร

5.3.1 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็น หรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งทางบวกและทางลบในด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน โดยแยกเป็น ความคิดเห็น เช่น ความสำคัญ/ไม่สำคัญ ความมีประโยชน์/ไม่มีประโยชน์ ความรู้สึก เช่น ชอบ/ไม่ชอบ น่าสนใจ/ไม่เบื่อ ฟังพอใจ/ไม่ฟังพอใจ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

5.3.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความปรารถนาหรือมุ่งมั่น ที่จะทำการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์สำเร็จลุล่วงด้วยดี มีความพยายามในการแก้ปัญหาและเอาชนะอุปสรรคในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้ ชอบทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์โดยสามารถสรุป ผลการทดลองได้ และรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ชอบเข้าร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ทางโรงเรียนจัดขึ้นและสามารถแสดงความสามารถได้ดี สนใจติดตามข่าวสารเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและมีความสนใจในการประกอบวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

5.3.3 ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ หมายถึง เกรดเฉลี่ยสะสมของนักเรียนที่ได้สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5.4 น้ำหนักความสำคัญ หมายถึง ค่าที่บอกให้ทราบถึงน้ำหนักตัวแปรเหตุที่ส่งผลต่อตัวแปรตามว่ามีค่ามากน้อยเพียงใด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน (β)

5.5 นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ทราบตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์

6.2 นำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับครูและผู้ปกครอง รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป

6.3 นำผลการวิจัยไปใช้ประกอบในการกำหนดแนวทางการพัฒนากิจกรรมการจัด การเรียนการสอนกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในปีการศึกษาถัดไป



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อ
ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์
 - 1.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 1.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์
2. ตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุ
 - 2.1 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์
3. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การคิดวิเคราะห์

1.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) ถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นสิ่งที่เราพยายามฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวของเด็กเพื่อให้มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ มีนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญหลายคน ที่ศึกษาและนิยามความหมายของคำ “การคิดวิเคราะห์” โดยอาจจะใช้คำนิยามที่มีความหมายหลายลักษณะ ดังต่อไปนี้

บลูมและคณะ (Bloom, 1956 อ้างอิงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 43) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างไรนั้น อาศัยหลักการของอะไร แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรสำคัญหรือจำเป็นหรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว และการกระทำต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงสภาพเช่นนั้นอยู่ได้เนื่องด้วยอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลักเป็นแกนกลาง มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง ยึดถือหลักการใด มีเทคนิคอย่างไรหรือยึดคติใด

รัสเซลล์ (Russell, 1956 อ้างอิงใน มาลินี ศิริจारी, 2545, น. 40) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดเพื่อแก้ปัญหา โดยผู้คิดต้องใช้การพิจารณา ตัดสินใจ เรื่องราวต่าง ๆ ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย การคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการประเมินหรือการจัดหมวดหมู่โดยอาศัยเกณฑ์ที่เคยยอมรับกันมาแต่ก่อน แล้วสรุปหรือพิจารณาตัดสินใจ

กู๊ด (Good, 1973, p. 680) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการคิดอย่างรอบคอบตามหลักการของการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

ฮานนีย์ และไมเคิลลิส (Hannah and Michaelis, 1977 อ้างอิงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, น. 55-56) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยของสิ่งต่าง ๆ เพื่อความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของความเป็นไป

เอนนิส (Ennis, 1985, p. 45) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดแบบตรรกะตรงและมีเหตุผลเพื่อการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

ดิวอี้ (Dewey n.d. อ้างอิงใน ยรรยง ภูทองพลอย, 2550, น. 15) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การคิดอย่างใคร่ครวญ ไตร่ตรอง โดยอธิบายขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยากและสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 21) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดโดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เป็นการคิดเชิงลึก คิดอย่างละเอียดจากเหตุไปสู่ผล ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลและผลความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

รัตนา คิตติ (2548, น. 18) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า คือ ความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริง สามารถที่จะแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งเหล่านั้น

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น. 24) การคิดเชิงวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ และเพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งเหล่านั้น

วุฒิไกร เทียงดี (2549, น. 11) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า คือ ความสามารถของสมองในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ เพื่อค้นหาว่าสิ่งนั้น ๆ มีองค์ประกอบอะไรประกอบขึ้นมาได้อย่างไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

จุฬาลักษณ์ ภูปัญญา (2550, น. 37) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อที่จะเปรียบเทียบ จัดลำดับ จัดหมวดหมู่ของสิ่งที่จำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนดและระบุถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือองค์ประกอบของสิ่งนั้น ๆ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551, น. 105) ให้ความหมายของการวิเคราะห์ คือ เป็นระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อมูลหรือข้อสนเทศเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์

ศรินนภา นามมณี (2551, น. 14) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะของสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการและกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

จากการศึกษาความหมายเบื้องต้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสรุปว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดอย่างตรรกะตรงและมีเหตุผล คิดอย่างรอบคอบ คิดใคร่ครวญ ไตร่ตรอง โดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นการคิดเชิงลึก คิดอย่างละเอียดจากเหตุไปผล เพื่อสืบหาข้อเท็จจริง แก้ปัญหา และหาข้อสรุป แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ศึกษาออกเป็นส่วน ๆ เพื่อหาความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งเหล่านั้น

1.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์มีอยู่หลายทฤษฎี โดยในประเทศไทยก็ได้นำทฤษฎีต่าง ๆ เหล่านี้ไปประยุกต์ให้เป็นประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้า ซึ่งทฤษฎีที่มีความเกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยศึกษา มีดังนี้

เพียเจท์ (Piaget อ้างถึงใน พรณิ ชูทัยเจนจิตร, 2538, น. 137-138) เสนอว่า พัฒนาการความสามารถทางสมองของมนุษย์ เริ่มตั้งแต่แรกเกิดไปจนถึงเขตสูงสุดในช่วงอายุประมาณ 15 ปี ซึ่งลำดับของการพัฒนาการเป็น 4 ระยะ ดังนี้

1. Sensory-Motor Intelligence (0-2 ปี) ในช่วงวัยนี้ เด็กจะมีการแสดงออกทางการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ มีปฏิกริยาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการกระทำ การคิดของเด็กในขั้นนี้ใช้สัญลักษณ์น้อยมากจะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ จากการกระทำและการเคลื่อนไหว และจะเรียนรู้จากสิ่งรอบตัวเฉพาะที่สามารถใช้ประสาทสัมผัสได้เท่านั้น

2. Preoperational Thought (2-7 ปี) เป็นขั้นที่เด็กใช้ภาษาและสัญลักษณ์การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ในขั้นนี้พัฒนาการด้านการคิดยังไม่สมเหตุสมผล ยึดติดกับอยู่กับการรับรู้ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการคิด การยึดติดอยู่กับสิ่งที่ป็นรูปธรรม ไม่สามารถคิดย้อนกลับโดยใช้เหตุผล ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางมองเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ละด้าน ไม่สามารถพิจารณาหลายด้านพร้อม ๆ กัน

3. Concrete Operational (7-11 ปี) เป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดด้วยสัญลักษณ์และภาษา สามารถสร้างภาพแทนในใจได้ การคิดแบบยืดตัวเองเป็นศูนย์กลางลดน้อยลง แก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมได้ รวมทั้งจัดประเภทสิ่งของ ตลอดจนเข้าใจเรื่องของการเปรียบเทียบ

4. Formal Operations (11 ปีขึ้นไป) เป็นขั้นที่เด็กสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม คิดอย่างสมเหตุสมผล สามารถตั้งสมมุติฐานในการแก้ปัญหา คิดแบบวิทยาศาสตร์ได้ รู้จักคิดด้วยการสร้างภาพในใจ สามารถคิดเกี่ยวกับสิ่งที่นอกเหนือไปจากปัจจุบัน หรือสถานการณ์ที่ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริง ๆ และคิดสร้างทฤษฎีได้ การคิดของเด็กจะไม่ติดยึดจากข้อมูลที่มาจากการสังเกตเพียงอย่างเดียว

ทฤษฎีของเพียเจท์ (Piaget) อธิบายพัฒนาการของการคิดจากขั้นหนึ่งไปสู่ขั้นหนึ่ง อาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ การเจริญเติบโตของร่างกายและวุฒิภาวะ ประสบการณ์ทางกายภาพ และทางสมอง ประสบการณ์ทางสังคม และสภาวะสมดุล ซึ่งเป็นกระบวนการที่แต่ละคนใช้ในการปรับตัว ขั้นพัฒนาของการคิดจะมีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับขั้น ซึ่งพัฒนาการในขั้นต้น จะเป็นพื้นฐานของพัฒนาการในขั้นสูงและพัฒนาการคิดของแต่ละคน มีลักษณะเดียวกัน แต่จะแตกต่างกันในด้านความเร็วในการเกิดของแต่ละระดับของพัฒนาการ

กาเย่ (Gagie, 1974, p. 783 อ้างถึงใน จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์, 2551, น. 68-69) ได้จำแนกประเภทของการคิดออกเป็น 2 แบบ คือ

1. การคิดอย่างเลื่อนลอยหรือไม่มีทิศทาง คือ การคิดจากสิ่งที่ประสบพบเห็นจากประสบการณ์ตรง เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การคิดต่อเนื่อง (Associative Thinking) จำแนกย่อยเป็น 5 ลักษณะ คือ

1.1 Free Association เป็นการคิดถึงเหตุการณ์ที่ล่วงมาแล้ว เมื่อมีการกระตุ้นจากสิ่งเร้าจำพวกคำพูดหรือเหตุการณ์

1.2 Control Association เป็นการคิด โดยอาศัยคำสั่งเป็นแนว เช่น ผู้คิดอาจได้รับคำสั่งให้บอกคำที่อยู่ในพวกเดียวกันกับคำที่ตนได้ยินมา

1.3 Day Dreaming เป็นการคิดที่มีจุดประสงค์เพื่อป้องกันตนเองหรือเพื่อให้เกิดความพอใจ ซึ่งเป็นการคิดฝันในขณะที่ยังตื่นอยู่

1.4 Night Dreaming เป็นการคิดฝันเนื่องจากความคิดของตนหรือเป็นการคิดฝันเนื่องจากการรับรู้หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้า

1.5 Autistic Thinking เป็นการคิดที่หมกมุ่นกับตนเอง ซึ่งขึ้นอยู่กับความเชื่อหรืออารมณ์ของผู้คิดมากกว่าขึ้นอยู่กับลักษณะที่แท้จริงของการคิด

2. การคิดอย่างมีทิศทางหรือมีจุดมุ่งหมาย คือ การคิดที่บุคคลเริ่มใช้ความรู้พื้นฐาน เพื่อกลั่นกรองการคิดที่เพื่อฝัน การคิดที่เลื่อนลอยไร้ความหมาย ให้เป็นการคิดที่มีทิศทางขึ้นโดยมุ่งไปสู่

จุดหมายหนึ่ง และเป็นการคิดที่มีบทสรุปของการคิดหลังจากที่คิดเสร็จแล้ว ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่

2.1 การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นการคิดในลักษณะที่คิดได้หลายทิศทาง (Divergent Thinking) ไม่ซ้ำกัน หรือเป็นการคิดในลักษณะโยงความสัมพันธ์ได้ กล่าวคือ เมื่อระลึกสิ่งใดก็จะเป็นสะพานเชื่อมต่อไปให้ระลึกถึงสิ่งอื่น ๆ ได้ต่อไปโดยสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่

2.2 การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Thinking) เป็นการคิดที่ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาหรือข้อมูลต่าง ๆ ว่ามีข้อเท็จจริงเพียงใดหรือไม่

สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1994, p. 51 อ้างอิงใน พิสมัย สารภูงูล, 2542, น. 37-38) ได้แยกแนวความคิดเกี่ยวกับความสามารถของบุคคลตามทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิดเป็นความสามารถด้านวิเคราะห์ (Analytical) เป็นความสามารถของบุคคลที่ได้มาจากการเรียน เปรียบเทียบ วิเคราะห์ ประเมินค่า และพิจารณาตัดสินความสามารถด้านนี้จะวัดโดยข้อสอบวัดปัญหา ความหมายเหมือนความหมายต่าง อุปมาอุปไมยภาษา ตัวเลขอนุกรม และเติมคำในช่องว่าง ซึ่งความสามารถด้านการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ทางภาษา (Analytical Verbal) เป็นความสามารถในการคิด ความหมายของคำใหม่ โดยพิจารณาบริบท และประโยคที่กำหนดให้
2. การวิเคราะห์ทางปริมาณ (Analytical Quantitative) เป็นความสามารถในการพิจารณาจำนวนหรือตัวเลขจากอนุกรมที่กำหนดให้
3. การวิเคราะห์ทางรูปภาพ (Analytical Figural) เป็นความสามารถในการพิจารณาภาพต่อไปจากภาพที่กำหนดให้
4. การวิเคราะห์ทางการแก้ปัญหา (Analytical Problem) เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบด้วย

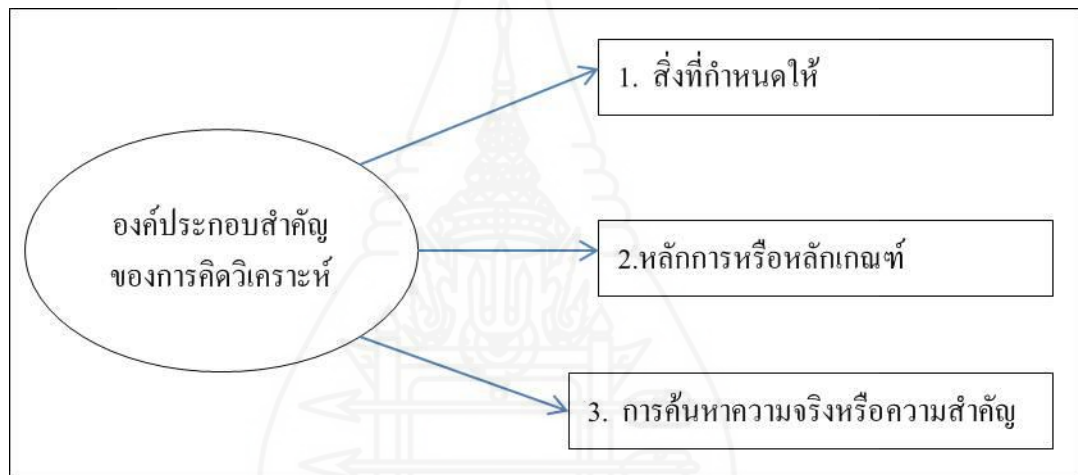
จากทฤษฎีที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการคิด ขึ้นอยู่กับพัฒนาการความสามารถของสมอง ซึ่งสามารถจำแนกประเภทของการคิดออกเป็น 2 แบบ คือ การคิดอย่างเลื่อนลอย หรือไม่มีทิศทาง และการคิดอย่างมีทิศทางหรือมีจุดมุ่งหมาย เช่น การคิดสร้างสรรค์ และคิดวิเคราะห์วิจารณ์ โดยความสามารถในการวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านภาษา ปริมาณ รูปภาพ และการแก้ปัญหา

1.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบอยู่หลายองค์ประกอบ โดยมีนักวิชาการหลายท่าน ที่ได้ศึกษาและแยกองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 17) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น สิ่งของ วัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ
2. หลักการหรือหลักเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น
 - 2.1 เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน
 - 2.2 หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน
 - 2.3 การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป



ภาพที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548, น. 52) กล่าวว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปรความของสิ่งนั้น ขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์เดิม และค่านิยม
2. การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์
3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไหร่) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)
4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ค้นหาคำตอบได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งนั้นได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้างที่

นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนของการทำให้เกิดสิ่งนี้อย่างไร มีแนวทางแก้ไขได้อย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น. 26-30) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. ความสามารถในการตีความ เราจะไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ หากไม่เริ่มต้นด้วยความเข้าใจข้อมูลปรากฏ เริ่มแรกเราจึงจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าจะอะไรเป็นอะไรด้วยการตีความ (Interpretation) หมายถึง การพยายามทำความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรง คือ ตัวข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกิดกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ เกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินย่อมแตกต่างกันไปตามประสบการณ์และค่านิยมของแต่ละบุคคล

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้ช่วยในการกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้างทั้งหมด

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วย คือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลาง สิ่งที่อยู่อย่างผิวเผินเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัยเมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลย แต่หยุดพิจารณาขบคิดไตร่ตรอง และต้องเป็นคนที่ช่างถาม ขอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบข้างเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่การคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบในรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

นอกจากการศึกษาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ส่วน คือ สิ่งที่กำหนด หลักการหรือกฎเกณฑ์ และการค้นหาความจริงหรือความสำคัญจากสิ่งที่กำหนด

1.4 ลักษณะของคำถามการคิดวิเคราะห์

คำถามที่ใช้ถามเพื่อให้เด็กคิดวิเคราะห์ เป็นคำถามที่สามารถแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด นอกจากนั้นยังมองถึงว่าส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้น แต่ละเหตุการณ์เกี่ยวข้องกับอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดย

อาศัยหลักการใด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ลักษณะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูมและคณะ ซึ่งแบ่งการคิดวิเคราะห์เป็น 3 อย่าง (ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 150–151) ดังนี้

1.4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) คำถามประเภทนี้ เป็นการถามให้วิเคราะห์มูลเหตุ ต้นกำเนิด ผลลัพธ์ และความสำคัญของเรื่องราวที่ปรากฏ การสร้างคำถามจึงมักจะมีคำถามที่สุดอยู่ด้วยเสมอ ส่วนการเขียนตัวเลือกจะต้องให้เป็นตัวเลือกที่ถูกทุกข้อ แต่พยายามให้มีตัวเลือกหนึ่งที่ถูกมากที่สุด เวลาเด็กคิดจะได้เปรียบเทียบดูว่าเหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด เด็กจะได้คิดแล้วคิดอีกจนเกิดความแน่ใจในเหตุผลของตนเอง

1.4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) คำถามประเภทนี้เป็นความสามารถในการค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น ต่างติดต่อเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์อาจจะถามความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องกับเหตุ เนื้อเรื่องกับผล เหตุกับผลก็ได้ จุดใหญ่ใจความพยายามค้นหาว่า แต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญอะไรที่ไปเกี่ยวพันกันเป็นตัวร่วม

1.4.3 วิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organization Principle) คำถามประเภทนี้เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวเห็นว่ายึดหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไร จึงชวนให้คนอ่านมีมโนภาพหรือยึดหลักปรัชญาใด ๆ อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ คำถามวิเคราะห์หลักการมักจะมีคำถามทำนองว่า ยึดหลักการใด มีหลักการโดยย่อเสมอ

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ลักษณะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูมและคณะเป็นแนวทางในการวิจัย

2. ตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุ

2.1 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

2.1.1 ความหมายของเจตคติ

เจตคติเป็นสิ่งที่มีความสำคัญโดยเป็นความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคล ซึ่งทำให้บุคคลพร้อมที่จะมีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตามความรู้สึกนั้นด้วยความพึงพอใจหรือไม่พอใจก็ได้ โดยมีนักวิชาการศึกษาหลายท่านที่ได้ศึกษาและให้ความหมายของเจตคติไว้ ดังนี้

อลพอร์ต (Allport, 1935, p. 8) ได้กล่าวถึงเจตคติว่า “เจตคติ” เป็นความพร้อมทางจิตใจและการทำงานของระบบประสาท เกิดจากการได้รับสถานการณ์ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการตอบสนองต่อบุคคล สิ่งต่าง ๆ และสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับบุคคลนั้น ๆ

ฮิลการ์ด (Hilgard, 1962, p. 79 อ้างอิงใน อเนก พุทธิเดช, 2548, น. 76) กล่าวว่าเจตคติดีมีองค์ประกอบพื้นฐาน 3 ส่วน คือ

1. ความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive) มีเขตครอบคลุมถึงความคิดความเชื่อที่มีต่อสิ่งของหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ
2. ความรู้สึก (Affective) เช่น ความรัก ความโกรธ ความชอบหรือความเกลียดต่อวัตถุ
3. พฤติกรรม (Action) เป็นการประพฤติปฏิบัติ การกระทำเป็นการแสดงออกที่สามารถสังเกตได้

อนาสตาซี (Anastasi, 1970, p. 480) ได้กล่าวถึงเจตคติว่า หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะแสดงออกในทางชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่าง ๆ เช่น เชื้อชาติ ขนบธรรมเนียมหรือสถาบันต่าง ๆ เจตคติไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสรุปพาดพิง (Inferred) จากพฤติกรรมภายนอก ทั้งที่ต้องใช้ภาษาและไม่ต้องใช้ภาษา

ไทรแอนดิส (Triandis, 1971, pp. 6-7) ได้กล่าวถึงเจตคติว่า เจตคติ เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองและเป็นความสม่ำเสมอในการตอบสนองของบุคคลที่มีต่อบุคคลอื่น ๆ หรือที่มีต่อสภาพสังคม

กู๊ด (Good, 1973, p. 49) ให้คำจำกัดความว่า เจตคติ คือ ท่าทีหรือแนวโน้มที่จะแสดงออกในลักษณะความรู้สึก อารมณ์ที่มีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือค่านิยมเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ผ่องศรี หวานเสียง (2547, น. 57) กล่าวว่าเจตคติ หมายถึง ท่าทีความรู้สึกที่เอนเอียงไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง หลังจากทีบุคคลนั้นได้รับประสบการณ์นั้น ๆ หรือเป็นความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่งทั้งด้านดีและไม่ดี หรืออาจเป็นการต่อต้านสถานการณ์บางอย่างของบุคคล เช่น รัก เกลียด กลัว ไม่พอใจ

สุวิมล ภูษะคร (2547, น. 71) กล่าวว่าเจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ชอบไม่ชอบหรือความรู้สึกทางอารมณ์ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งภายหลังจากมีประสบการณ์ในสิ่งนั้น มีแนวโน้มที่จะแสดงออกว่าเห็นด้วยหรือไม่ หรือรู้สึกเฉย ๆ ต่อสิ่งต่าง ๆ ในสังคมต่อบุคคลต่อสถานการณ์ หรือสิ่งเร้าต่าง ๆ เจตคติอาจเป็นบวกหรือลบก็ได้

สมคริต เตชะ (2548, น. 20-21) กล่าวว่าเจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ที่บุคคลมีต่อบุคคล สิ่งของหรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ภายหลังจากทีบุคคลได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้น มีผลให้บุคคลแสดงความรู้สึกออกมาทั้งทางบวกและทางลบ และเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะการมองเห็นความสำคัญ ความพึงพอใจในการเรียนวิทยาศาสตร์

พรสวรรค์ อินทรพานิชย์ (2548, น. 54) กล่าวว่าเจตคติ หมายถึง การคิด การกระทำ ความรู้สึกนึกคิด และการตัดสินใจในการปฏิบัติต่าง ๆ

อนงก พุทธิเดช (2548, น. 76) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคล ซึ่งทำให้บุคคลพร้อมที่จะมีพฤติกรรมบางอย่างใดอย่างหนึ่งตามความรู้สึกนั้นด้วยความพึงพอใจหรือไม่พอใจก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้และประสบการณ์ของแต่ละคน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551, น. 106) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและเห็นคุณค่า

ประพนธ์ ชูจำปา (2552, น. 16) กล่าวว่า ความรู้สึกนึกคิดในจิตใจ ซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในของบุคคลที่จะแสดงออกมาให้เห็นทางพฤติกรรมลักษณะใดลักษณะหนึ่งอันเกิดจากความรู้อุด และความรู้สึกในการเห็นคุณค่า รู้สึกพอใจ ชอบ หรือไม่เห็นคุณค่า ไม่พอใจ ไม่ชอบต่อสิ่งเร้า เช่น คน วัตถุสิ่งของ เหตุการณ์ สถานที่ และความคิด เป็นต้น

จากการศึกษาความหมายของเจตคติจากนักวิชาการทั้งหลาย ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดังนี้ คือ ท่าทีหรือแนวโน้มที่จะแสดงออกในลักษณะความรู้สึกแสดงออกในทางชอบหรือไม่ชอบ พร้อมทั้งจะตอบสนองเสมอ เจตคติอาจเป็นบวกหรือลบ ก็ได้ เป็นความพร้อมทางจิตใจและการทำงานของระบบประสาท องค์ประกอบพื้นฐาน 3 ส่วน ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก พฤติกรรม และจะแสดงออกมาแบบนั้นในลักษณะเดิมเมื่อประสบกับสิ่งนั้น อีกครั้ง

ดังนั้น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ เป็นผล มาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกนึกคิด ในจิตใจ ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะการมองเห็นความสำคัญ เป็นพฤติกรรมภายในของบุคคลที่จะแสดงออกมาให้เห็นทางพฤติกรรม

2.1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

มีเอกสารและงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับเจตคติอยู่มากมาย เนื่องจากเจตคติ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญและมีบทบาทต่อการกระทำและพฤติกรรมต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมเอกสารงานวิจัยของผู้ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับเจตคติที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านต่าง ๆ ดังนี้

ทรงศักดิ์ พรหมโสภณ (2548, น. 76) ได้ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดอำนาจเจริญ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 415 คน ผลการวิจัยพบว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับ .882

อนุชา ขวาไทย (2550, น. 114-116) ได้ศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 2 ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 375 คน ผลการวิจัยพบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าน้ำหนักความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์พบว่า ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐวรรณ กาบคำ (2551, น. 102) ได้ศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อยุทธศาสตร์ การเรียนรู้ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 2 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 457 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าเจตคติต่อการเรียนมีความสัมพันธ์กับยุทธศาสตร์การ เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าว จึงสามารถสรุปได้ว่าเจตคติมีความสัมพันธ์ กับความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ของนักเรียนและ ความสามารถในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

2.2.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ สิ่งที่มีภายในของแต่ละบุคคล เป็นความปรารถนา ที่อยู่ ภายในตัวบุคคลที่จะปฏิบัติงานให้สำเร็จบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ของแต่ละคนอาจมีความแตกต่างกัน ซึ่งนักวิชาการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

แมคเคลแลนด (McClelland, 1953, pp. 110-111) ได้กล่าวถึงความหมายของ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สรุปได้ว่า เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จจุล่งไปด้วยดีแข่งกับ มาตรฐานที่ดีเยี่ยม การทำให้ดีกว่าบุคคลอื่นหรือเป็นความพยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ ความรู้สึกสบาย ใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อประสบความล้มเหลว

ฮิลการ์ด (Hilgard, 1968, p. 153) ได้กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นแรงจูงใจ ชนิดหนึ่งที่ทำให้บุคคลมีการกระทำที่บรรลุเป้าหมายด้วยมาตรฐานที่ดีเยี่ยม

กู๊ด (Good, 1973, p. 354) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยสรุปคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความปรารถนาและความพยายามอย่างสูงของนักเรียนที่จะศึกษาให้บรรลุ สัมฤทธิ์ ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเพื่อวัตถุประสงค์ทั่วไปของการศึกษา

บราวน์ (Brown, 1980, pp. 112-113) กล่าวว่า แรงจูงใจเป็นความคิดซึ่งเป็นแรง ขับอยู่ภายในประกอบด้วยอารมณ์ ความปรารถนา ซึ่งเป็นสาเหตุให้คนแสดงพฤติกรรมออกมาไม่น้อยไม่ เท่ากัน

นพมาศ ศรีอนุชิต (2549, น. 63) ได้กล่าวว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ ความต้องการ ความสำเร็จในการปฏิบัติงานไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความมานะบากบั่น โดยการแสดงความพยายามในการ

ทำงานมากเป็นพิเศษและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานอันดีเลิศ โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตนและมี การวางโครงการระยะยาวที่สัมพันธ์กับความต้องการความสำเร็จ

ยรรยง ฎุกองพลอย (2550, น. 28) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ ความปรารถนาของนักเรียนที่เรียนให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี มีความทะเยอทะยานสูง โดยไม่ย่อท้อ พยายาม อดทนต่ออุปสรรคที่ขัดขวางหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาไปสู่ความสำเร็จในการเรียน

วุฒิชัย เหล่าเลิศ (2550, น. 25) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ ความปรารถนาของบุคคลที่จะกระทำให้สิ่งหนึ่งสิ่งใดให้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้โดยไม่ย่อ ท้อต่ออุปสรรคด้วยระดับเกณฑ์การทำงานที่ดี มีความทะเยอทะยานและพยายามทำให้ดีกว่าบุคคลอื่น

วัฒนา พาผล (2551, น. 72) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ คุณลักษณะที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้สึกรู้สึกว่ามีความต้องการ ความปรารถนา ความสนใจที่จะพยายาม มุ่งมั่นและตั้งใจเรียน อันเนื่องมาจากการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น บุคคลรอบข้าง ผู้ปกครอง ครู เพื่อน หรือสถานการณ์ต่าง ๆ รอบตัว เช่น สถานการณ์ทางด้านการศึกษา

ธรรมรัตน์ ธนพวงศันรา (2551, น. 9) ได้สรุปความหมายของแรงจูงใจ คือ ความ ปรารถนาหรือความพยายามที่จะประสบความสำเร็จในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ตั้งมาตรฐานไว้ โดยมีความ ทะเยอทะยานสูงเพื่อให้ไปสู่ความสำเร็จ และเกิดความวิตกกังวลเมื่อไม่เป็นตามมาตรฐานที่ตั้งไว้

นิพัทธา ชัยกิจ (2551, น. 63) กล่าวว่าแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง แรงที่กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งตามความต้องการหรือตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ใน การเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรม 3 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ด้านเป้าหมาย หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความมุ่งหวังในการเรียนเพื่อที่จะพัฒนา ตนเองในวิทยาศาสตร์ โดยการแสวงหากิจกรรมที่ทำให้ตนเองเกิดการเรียนรู้ทักษะ ใหม่ ๆ โดยมีความเข้าใจ ในกิจกรรม และต้องการให้ผู้สอนและเพื่อนยอมรับในความสามารถของตนเองทางวิทยาศาสตร์เพื่อต้องการ ให้ผู้อื่นเห็นความสามารถของตนเอง

2. ด้านการรับรู้ หมายถึง การที่ผู้เรียนรู้จักและคิดต่อตนเองเกี่ยวกับความสามารถ ของตนเองในวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแสดงความรู้สึกและการแสดงออก ทางวิทยาศาสตร์ รับรู้ เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ที่เขาเป็นอย่างแท้จริง รับรู้ว่าตนเองมีความสามารถ ในการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ใน ระดับใด มีความสามารถที่จะทำได้หรือไม่

3. ด้านคุณค่า หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจส่วนตัวเกี่ยวกับวิชา วิทยาศาสตร์ โดยการให้ความสำคัญกับการเรียนวิทยาศาสตร์หรือการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ ได้รับประโยชน์จากวิทยาศาสตร์สำหรับนำไปใช้ในอนาคตให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้

จากการศึกษาความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จากนักวิชาการทั้งหลาย ผู้วิจัย สามารถสรุปความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้ คือ เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จ

ลู่วงโดยไม่ย่อท้อ มีความพยายามอย่างสูงของนักเรียนที่จะศึกษาให้บรรลุสัมฤทธิ์ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเพื่อวัตถุประสงค์ทั่วไปของการศึกษา ต้องการความสำเร็จในการปฏิบัติงานไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความมานะบากบั่น มีความทะเยอทะยานสูง พยายามอดทนต่ออุปสรรคที่ขัดขวางหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาไปสู่ความสำเร็จในการเรียน

ดังนั้น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง แรงขับเคลื่อนที่ทำให้นักเรียนมีความปรารถนาที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือทำให้ดีกว่าบุคคลอื่น และมีความพยายามที่จะทำงานโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

2.2.2 ลักษณะผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีในแต่ละบุคคลเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้ เพราะลักษณะที่แสดงออกมาเป็นลักษณะที่บ่งบอกให้ทราบว่าบุคคลนั้นมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หรือไม่ เพียงใด ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายลักษณะที่แสดงออกมาของผู้ที่มีของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังนี้

แมคเคลแลนด (McClelland, n.d. อ้างถึงใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2545, น. 25-26) กล่าวถึงลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ ดังนี้

1. ความกล้าเสี่ยง (Moderate Risk Taking) ซึ่งลักษณะของบุคคล ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีการตัดสินใจเด็ดเดี่ยวในการทำงานที่ใช้ความสามารถ และมีความพยายามที่จะเลือกทำงานที่ยากเนื่องจากมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

2. มีความกระตือรือร้น (Energetic) หรือมีการกระทำที่แปลกใหม่เป็นการทำให้ตนเองมีความรู้สึกว่าจะประสบความสำเร็จ ผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไม่ได้ขยันขันแข็ง ไปทุกกรณี แต่จะมีความมานะพากเพียรต่อสิ่งที่ท้าทายความสามารถของตนเองและจะทำให้ตนเอง มีความรู้สึกว่าจะทำงานสำเร็จลุล่วงไป

3. มีความรับผิดชอบในตนเอง (Individual Responsibility) โดยจะมีความพยายามทำงานให้สำเร็จเพื่อความพอใจของตนเอง แต่ไม่ได้หวังให้คนอื่นยกย่องและชอบ ความมีเสรีภาพในการคิดหรือกระทำสิ่งใด ๆ โดยไม่ต้องให้คนอื่นมาบงการ

4. มีความรู้เกี่ยวกับผลของการตัดสินใจของตนเอง (knowledge of Result of Decision) เป็นการตัดสินใจเพื่อคาดคะเนผลที่จะเกิดขึ้นและพยายามทำสิ่งต่าง ๆ ให้ดีขึ้นกว่าเดิมเมื่อทราบว่าการกระทำของตนเกิดขึ้นอย่างไร

5. มีความสามารถในการคาดผลล่วงหน้า (Anticipation of Future Possibility) ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมักเป็นผู้ที่มีแผนระยะยาว เพื่อดำเนินการอย่างมีเป้าหมายและบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

ไวเนอร์ (Weiner, 1972, p. 203–215 อ้างถึงใน ศักดิ์ชัย จันทะแสง, 2550, น. 28-29) ได้สรุปลักษณะเด่นของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงโดยเปรียบเทียบกับผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำไว้ ดังนี้

1. ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะตั้งใจทำงานดีกว่า ซึ่งจะมีความอดทนต่อความล้มเหลว ชอบเลือกงานสลับซับซ้อนมากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ
2. ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงชอบริเริ่มกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยความคิดของตนเองมากกว่าและมีความภาคภูมิใจที่ได้เลือกงานยากมากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

จากการศึกษาลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จากนักวิชาการ ผู้วิจัยสามารถสรุปลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์โดยจะมีลักษณะดังนี้ คือ เป็นผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ดี เมื่อมีความสงสัยเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์จะศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ ชอบทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความสนใจในการประกอบวิชาชีพรทางวิทยาศาสตร์ สนใจติดตามข่าวสารเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเสมอ ชอบเข้าร่วมในการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น สามารถแสดงความสามารถได้ดี มีความรับผิดชอบต่องานโดยมีความเพียรพยายาม อดทนในการทำงานที่ครูสั่งในวิชาวิทยาศาสตร์และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์

2.2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ได้มีผู้ที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ส่งผลต่อด้านต่าง ๆ อยู่จำนวนมาก แต่งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนและที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้นมีจำนวนน้อย ผู้วิจัยจึงได้นำเสนองานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีความสัมพันธ์กับทางการศึกษา ดังนี้

สมคริต เตชะ (2548, น. 87-88) ได้ทำการวิเคราะห์ตัวแปรที่จำแนกระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสูงกับต่ำในโรงเรียนนำร่องและโรงเรียนเครือข่ายการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามหาสารคาม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสูง จำนวน 173 คน และต่ำ จำนวน 172 คน ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรที่มีแนวโน้มที่จะเป็นลักษณะของกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสูง

ศักดิ์ชัย จันทะแสง (2550, น. 86) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านสติปัญญาและด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 450 คน ผลการวิจัยพบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าน้ำหนักเท่ากับ .223

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญและสามารถสรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย

2.3 ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์

2.3.1 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้เดิม (Schema Theory)

บาร์เลทท์ (Bartlett, 1932 อ้างอิงใน เกียรติชัย ยานะรังสี, 2540, น. 23-24) กล่าวว่า ความรู้เดิมนั้นนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นที่สุดในการจัดการเรียนการสอน เพราะพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีอยู่แล้วบวกกับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนต้องการจะเรียนรู้จะสามารถเป็นแนวทางในการเรียนรู้ของตัวผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

คาร์เรล และไอสเตอร์โฮลด์ (Carrell & Eisterhold, 1983, p. 560) ได้แบ่งโครงสร้างความรู้เดิมออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. โครงสร้างความรู้เกี่ยวกับรูปแบบ (Formal Schemata) หมายถึง การที่ผู้อ่านมีความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการเขียนในลักษณะต่าง ๆ เช่น นิทาน นิยาย วิทยาศาสตร์ หนังสือพิมพ์ ก็จะเป็นประโยชน์อย่างมากที่จะเข้าใจเรื่องที่อ่านและจำเนื้อเรื่องได้ดี

2. โครงสร้างความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา (Content Schemata) หมายถึง การที่ผู้อ่านมีความรู้เดิมเกี่ยวกับเนื้อหาของเรื่องในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งมาก่อน จะทำให้เกิดความเข้าใจดีขึ้น ผู้อ่านที่มีโครงสร้างความคิดในเนื้อเรื่องที่อ่าน จะรับรู้เรื่องที่อ่านได้เร็วกว่าผู้ที่ไม่เคยมีประสบการณ์ความรู้ทางเนื้อหาในด้านนั้นมาก่อน

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้เดิมมีชื่อว่า ภูมิหลัง (Background) ของผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเหตุการณ์รอบข้างมากขึ้น เมื่อเหตุการณ์เหล่านั้นสอดคล้องกับภูมิหลังหรือความรู้เดิม ซึ่งผู้เรียนมีอยู่แล้ว และทฤษฎีนี้ก็ยังเชื่อว่าความสามารถในการอ่านเป็นกระบวนการสร้างเรื่องขึ้นใหม่ตามอนุมานของผู้อ่านเอง โดยผู้อ่านจะต้องอาศัยความรู้ จากประสบการณ์ภูมิหลังของตนเองเข้ามาช่วยในการตีความสิ่งที่อ่าน และยังเชื่อว่าเรื่องที่อ่านนั้นไม่มีความหมายในตัวเอง แต่เป็นเพียงเครื่องชี้ทางให้ผู้อ่านได้มีปฏิริยาโต้ตอบกับเนื้อความในเรื่องตลอดเวลาที่ดำเนินการอ่าน

2.3.2 ความหมายของโครงสร้างความรู้เดิม

นักการศึกษาได้ให้คำจำกัดความถึงโครงสร้างความรู้เดิมไว้ ดังนี้ บาร์เลทท์ (Bartlett, 1932 อ้างอิงใน เกียรติชัย ยานะรังสี, 2540, น. 23-24) เป็นบุคคลแรกที่ใช้คำว่า “สกีม่า” ซึ่งนำมาจาก เสด เพื่ออธิบายตามหลักของแกนต์ ว่าธรรมชาติของความรู้ที่เน้นความสำคัญของ “อะ ไพรอริ” ซึ่งหมายถึง สังกกับเบื้องต้น ความรู้เดิม แนวคิดพื้นฐานหรือแผนงาน พื้นฐานความรู้ความจำ แกนต์ เชื่อว่ามนุษย์จะเข้าใจเหตุการณ์รอบข้างของตนก็ต่อเมื่อเหตุการณ์เหล่านั้นสอดคล้องกับสังกกับหรือความรู้เดิม ซึ่งมนุษย์มีรองรับอยู่ในสมองก่อนแล้ว

วนิดา เหล่าเทิดพงษ์ (2541, น. 74) กล่าวถึง เพียเจต์ ซึ่งได้กล่าวถึง สติปัญญาของคนเราว่า มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structures) หน้าที่ทางปัญญา (Cognitive Function) และเนื้อหาทางปัญญา (Cognitive Content)

1. โครงสร้างทางปัญญา เป็นองค์ประกอบที่ทำให้บุคคลเกิดความเข้าใจ ในการเรียน จัดเป็นความคิดรวบยอดเชิงสภาวะที่ไม่สามารถมองเห็นได้โดยตรง เช่นเดียวกับสติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ และแรงจูงใจ

2. หน้าที่ทางปัญญา หมายถึง กิจกรรมทางปัญญาทั้งหลาย ได้แก่ การจัดระบบความรู้ในสมอง (Organization) การรวมความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม (Assimilation) การตัดแปลงปรับปรุงแก้ไขความรู้เดิมให้เหมาะสม (Accommodation)

3. เนื้อหาทางปัญญา หมายถึง ความรู้เดิมของบุคคลเกี่ยวกับเนื้อหาของเรื่องที่เรียน ผู้ที่มีโครงสร้างทางปัญญาสอดคล้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาจะสามารถรับรู้และเข้าใจเรื่องได้เร็วกว่าผู้ที่ไม่มีความรู้โครงสร้างเนื้อหาทางปัญญาเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ มาก่อน

ดังนั้นสรุปได้ว่า ความรู้เดิม หมายถึง ภูมิหลัง แนวคิดพื้นฐานหรือแผนงานพื้นฐานความรู้ความจำ ซึ่งเป็นพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเหตุการณ์รอบข้างมากขึ้น เมื่อเหตุการณ์เหล่านั้นสอดคล้องกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว และรวมความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมโดยการปรับปรุงแก้ไขความรู้เดิมให้เหมาะสม ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ และความรู้ใหม่ที่รับเข้ามาได้มากขึ้น

2.2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้เดิม

McGriff (2001) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้การเขียนสรุปตามยุทธศาสตร์การเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้การสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อเพิ่มความเข้าใจในข้อความวิทยาศาสตร์ โดยได้ศึกษาผลของการเขียนสรุปที่เป็นยุทธศาสตร์การเรียนรู้ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้การสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ เพื่อใช้ยุทธศาสตร์การเขียนสรุปเป็นตัวอำนวยความสะดวกในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ยุทธศาสตร์ในการเขียนสรุปมีดังนี้ คือ 1) การเขียนสรุประหว่างส่วนของเนื้อหา 2) การเขียนสรุประหว่างข้อความในความรู้เดิม ความเชื่อ และประสบการณ์ และ 3) การเขียนสรุประหว่างส่วนของเนื้อหา ร่วมกับการเขียนสรุประหว่างข้อความในความรู้เดิม ความเชื่อ และประสบการณ์ จากผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์ในการเขียนสรุปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยไม่มีการใช้ยุทธศาสตร์ (การสอนตามปกติ)

ยูวดี เขียมแสง (2542) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้การสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน (Generative Learning Model) วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนามโนคติ

วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ การสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนใน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ร่วมวิจัยประกอบด้วย ผู้วิจัย ครูผู้ร่วมวิจัย จำนวน 2 คน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง ม.1/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนละลมวิทยา อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 33 คน รูปแบบการวิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิง ปฏิบัติการ การเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ ที่ความ สรุปล และตรวจสอบความเที่ยงตรง แล้ว รายงานผลในลักษณะการบรรยาย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ ผลการวิจัยพบว่าการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนมาใช้ใน การเรียนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องระบบนิเวศ ผู้สอนจะต้องเน้นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือ ปฏิบัติจริง ได้สัมผัสกับประสบการณ์ตรงโดยการนำความรู้ที่มีอยู่ และความรู้ที่ได้รับเข้ามาใหม่จากการ เรียน และลงมือปฏิบัติมาบูรณาการและใช้ในการตีความหมายข้อมูล จัดกระทำข้อมูล และจดจำใน หน่วยความจำระยะยาว และกิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับความต้องการและ ความสนใจของผู้เรียนด้วย เมื่อศึกษาด้านการพัฒนาความเข้าใจในมิติวิทยาศาสตร์พบว่า รูปแบบการ จัดการเรียนรู้อาศัยการสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในมิติ วิทยาศาสตร์ และสามารถเก็บไว้ในหน่วยความจำระยะยาวได้

จิรดาวรรณ หันตุลา (2550) ได้ศึกษาทักษะการคิดและกระบวนการคิดของ นักเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้โมเดลการเรียนรู้อันเนื่องมาจากความรู้เดิมของ ผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 32 คน วัดทักษะการคิดของนักเรียนก่อน และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 10 แผนการเรียนรู้ และศึกษากระบวนการคิดของนักเรียนที่เป็น กรณีสึกษา 6 คน โดยการสัมภาษณ์นักเรียนถึงกระบวนการได้มาของคำตอบที่นักเรียนบันทึกลงในแบบ บันทึกรวมความคิดตามกรอบการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลหลังได้รับการเรียนรู้ในแผนการเรียนรู้ที่ 1 และแผนที่ 10 แล้วทำการถอดโปรโตคอลการสัมภาษณ์เพื่อนำไปศึกษากระบวนการคิดและพัฒนาการของกรณีสึกษาทั้ง 6 คน ผลการวิจัยพบว่าหลังจากการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ในด้านทักษะการคิดพื้นฐาน นักเรียนร้อยละ 32.97 มีพัฒนาการในทักษะการใช้ความรู้ ด้านทักษะการคิดที่เป็นแกน นักเรียนร้อยละ 43.13 มีพัฒนาการ ในทักษะการเชื่อมโยง นักเรียน ร้อยละ 31.25 มีพัฒนาการในทักษะการแปลความ และนักเรียนร้อยละ 60.31 มีพัฒนาการในทักษะการตีความ และในด้านทักษะการคิดขั้นสูง มีนักเรียนร้อยละ 22.81 มีพัฒนาการในการทักษะการวิเคราะห์ นักเรียนร้อยละ 23.33 มีพัฒนาการในทักษะการทำนาย นักเรียน ร้อยละ 25.94 มีพัฒนาการในทักษะการประยุกต์ นักเรียนร้อยละ 21.25 มีพัฒนาการในทักษะการหาความ เชื้อพื้นฐาน นักเรียนร้อยละ 18.13 มีพัฒนาการในทักษะการสรุปความ และนักเรียนร้อยละ 27.50 มีพัฒนาการในทักษะการตั้งสมมติฐาน และกรณีสึกษาทั้ง 6 คน มีความแตกต่างของกระบวนการคิด แต่ทุก คนมีพัฒนาการของกระบวนการคิดดีขึ้น ผลการวิจัยยังพบความสัมพันธ์ของกระบวนการคิดและพัฒนาการ

ของกระบวนการคิดกับพฤติกรรมการกล้าแสดงออกในการเรียนของนักเรียน ดังนี้ กระบวนการคิดตามกรอบการเรียนรู้อันเนื่องมาจากความรู้เดิมของผู้เรียน ไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการกล้าแสดงออกในการเรียน และหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนกลุ่มที่กล้าแสดงออกในการทำกิจกรรมในห้องเรียนสูง จะมีพัฒนาการของกระบวนการคิดที่ดีที่สุด

3. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยค้นคว้า มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

3.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ ดังนี้

3.1.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

3.1.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัย ที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3.1.3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

3.1.4 แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

3.1.5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3.1.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

3.1.7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

3.1.8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

3.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.2.1 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

1) มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

2) มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.2.2 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

1) มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2) มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

3.2.3 สารระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

1) *มาตรฐาน ว 3.1* เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2) *มาตรฐาน ว 3.2* เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.2.4 สารระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

1) *มาตรฐาน ว 4.1* เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

2) *มาตรฐาน ว 4.2* เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.2.5 สารระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.2.6 สารระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิภาค และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3.2.7 สารระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

1) *มาตรฐาน ว 7.1* เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2) *มาตรฐาน ว 7.2* เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

3.2.8 สารระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถ

อธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยตรงนั้นยังไม่มีกล่าวและอ้างอิงโดยตรง แต่ก็พอจะมีในลักษณะที่เกี่ยวข้องที่จะใช้เป็นแนวทางประกอบการพิจารณา ดังนี้

4.1 งานวิจัยในประเทศ

จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ (2551, น. 105) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนคินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุชาติ ปันโฉม (2551, น. 63-64) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนเอกชนกลุ่ม 3 เขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานครเขต 1 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 437 คน ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่าและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงสาเหตุกับการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ คือ เจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง คุณภาพการสอนของครู การอบรมเลี้ยงดูของครอบครัวและสภาพแวดล้อมของโรงเรียน ส่วนปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเองมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ คุณภาพการสอนของครูมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์การอบรมเลี้ยงดูของครอบครัวมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ และมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง สภาพแวดล้อมของโรงเรียนมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านทางเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

จากการศึกษางานวิจัยภายในประเทศทำให้สามารถสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งทางตรง คือ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สภาพแวดล้อมของโรงเรียน การอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ฟรานซ์ (Franz, 1989) ได้ศึกษาทดลองวิธีการสอน การสรุปผลจากข้อสมมติฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นไปที่ความสำคัญของการคิดและทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนในชั้นเรียนที่เน้นไปที่การพัฒนาทักษะของนักเรียนในการคิดวิเคราะห์และความสำคัญของการคิดโดยวิธีการเขียนและการพูดคุยสื่อสารระหว่างกัน ซึ่งมีประโยชน์ต่อนักเรียนเพราะทำให้การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศ ทำให้สามารถสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ วิธีการสอนในชั้นเรียนและการพูดคุย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. เกณฑ์การประเมิน

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนสังกัดในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 มี 5 อำเภอ คือ อำเภอหลังสวน อำเภอสวี อำเภอละแม อำเภอพะโต๊ะ และ อำเภอทุ่งตะโก มีโรงเรียนทั้งหมด จำนวน 121 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด จำนวน 21,904 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนสังกัดในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 กลุ่มเครือข่ายทุ่งตะโก มีโรงเรียน จำนวน 7 โรงเรียน มีนักเรียนจำนวน 138 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบ หลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) โดยมีรายละเอียดการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างและขั้นตอน ในการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.1 ทำการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ด้วยค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ยอมให้คลาดเคลื่อนร้อยละ 5 ($e = 0.05$) โดยใช้สูตรยามานะ (Yamani, 1973, p. 887 อ้างใน ทรงศักดิ์ พรหมโสภณ, 2548, น. 52) ซึ่งมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

โดย n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิจัย
 N แทน ขนาดประชากรทั้งหมด
 e แทน ระดับความเชื่อมั่น

ในการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง ควรมีกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ หรืออัตราส่วนระหว่างหน่วยตัวอย่างและตัวแปรสังเกตได้ควรจะเป็น 20 ต่อ 1 ในการวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว ดังนั้นควรใช้กลุ่มตัวอย่างน้อยประมาณ 80 คน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 138 คน เกินจากขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง โดยมีขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยสุ่ม ดังนี้

2.2 ขั้นตอนการสุ่ม

2.2.1 ใช้อำเภอในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 เป็นหน่วยในการสุ่ม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) หยิบฉลากสุ่มอำเภอมา 1 อำเภอ

2.2.2 สุ่มโรงเรียนในอำเภอมาร้อยละ 50 จากโรงเรียนทั้งหมดในอำเภอที่สุ่มได้จากข้อ 2.2.1 โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีจำนวน 3 ฉบับ โดยแบ่งเป็น แบบทดสอบ จำนวน 1 ฉบับ แบบวัด จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์
2. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
3. แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

3.1.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.1.3 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการจากแนวทางการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเขียนนิยามตามลักษณะที่ต้องการวัดเพื่อเป็นกรอบในการสร้างเครื่องมือและจัดทำ ผังการออกข้อคำถาม

3.1.4 สร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ ที่มีตัวเลือก 4 ตัว จำนวน 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมตามโครงสร้างของนิยามเชิงปฏิบัติการ และเป็นไปตามสัดส่วนของผังออกข้อคำถาม ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ตามทฤษฎีของบลูม และคณะ ซึ่งได้แบ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ด้าน ด้วยกัน คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ โดยกำหนดข้อคำถามแต่ละด้านออกเป็นด้านละ 10 ข้อ รวมข้อคำถามทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ตอบถูก	ให้	1	คะแนน
ตอบผิด	ให้	0	คะแนน

3.1.5 วิพากษ์และปรับแก้ข้อคำถาม เพื่อให้ข้อคำถามมีความเที่ยงตรงและครอบคลุมโครงสร้างทฤษฎีและเลือกข้อคำถาม

3.1.6 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์และด้านวัดผลการศึกษา จำนวน 5 ท่าน (ดังภาคผนวก) ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ว่าข้อสอบแต่ละข้อสร้างได้สอดคล้องกับเนื้อหา และรูปแบบของการคิดวิเคราะห์ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+ 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบวัดเนื้อหานั้น
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดเนื้อหานั้น
- 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดเนื้อหานั้น

นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่า IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ และปรับปรุงแก้ไขจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่

3.1.7 นำแบบทดสอบจากข้อ 3.1.6 ไปทดสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสวี อำเภอสวี จังหวัดชุมพร จำนวน 40 คน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.20–0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกข้อสอบเป็นสถานการณ์และในแต่ละสถานการณ์ออกข้อสอบสถานการณ์ละ 3 ข้อ โดยแบ่งเป็นการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการอย่างละข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก และมีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและเลือกข้อคำถามที่อยู่ในสถานการณ์เดียวกันทั้งสามข้อโดยแบ่งเป็น การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์

หลักการ อย่างละ 10 ข้อ รวมข้อคำถามทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ (ดังภาคผนวก) แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่

3.1.8 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ด (Kuder Richardson) (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 197-198) โดยทดสอบกับนักเรียนจำนวน 40 คน ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8928

3.1.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยต่อไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีลักษณะเป็นแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) จำนวน 14 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์

3.2.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะ ขอบข่าย เพื่อนำมาเป็นแนวทาง ในการสร้างแบบวัดเจตคติ

3.2.3 เคราะห์เนื้อหาที่จะวัด เลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะวัด และกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน

3.2.4 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ จากแนวทางการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเขียนนิยามตามลักษณะที่ต้องการวัดเพื่อเป็นกรอบในการสร้างเครื่องมือ โดยนิยามศัพท์เฉพาะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งทางบวกและทางลบในด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน โดยแยกเป็นความคิดเห็น เช่น ความสำคัญ/ไม่สำคัญ ความมีประโยชน์/ไม่มีประโยชน์ ความรู้สึก เช่น ชอบ/ไม่ชอบ น่าสนใจ/น่าเบื่อ ฟังพอใจ/ไม่ฟังพอใจ

3.2.5 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเขียนข้อคำถามให้ครอบคลุมตามโครงสร้างของนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้สร้างลักษณะของแบบวัดเป็นแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) จำนวน 14 ข้อ ข้อคำถามมีด้านบวก 7 ข้อ ด้านลบ 7 ข้อ แบ่งเป็นด้านเนื้อหา และด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีตัวเลือก 5 ระดับ ที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียน คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ความคิดเห็น	ทางบวก	ทางลบ
มากที่สุด	ให้คะแนน 5	1
มาก	ให้คะแนน 4	2
ปานกลาง	ให้คะแนน 3	3
น้อย	ให้คะแนน 2	4
น้อยที่สุด	ให้คะแนน 1	5

3.2.6 วิพากษ์และปรับแก้ข้อคำถาม เพื่อให้ข้อคำถามมีความเที่ยงตรงและครอบคลุม โครงสร้างทฤษฎีและเลือกข้อคำถาม

3.2.7 นำแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน 5 ท่าน (ดังภาคผนวก) ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ว่าข้อสอบแต่ละข้อสร้างได้สอดคล้องกับเนื้อหาหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดเนื้อหานั้น
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดเนื้อหานั้น
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดเนื้อหานั้น

นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่า IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้และปรับปรุงแก้ไขจัดพิมพ์เป็นแบบวัดฉบับใหม่

3.2.8 นำแบบวัดจากข้อ 3.2.7 ไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสวี อำเภอสวี จังหวัดชุมพร จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 50% และใช้สูตร t-test แบบ Independent (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 249) ในการวิเคราะห์ผล เลือกข้อคำถามที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป (ดังภาคผนวก) แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบวัดฉบับใหม่

3.2.9 นำแบบวัดที่ปรับปรุงสมบูรณ์แล้ว ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 200) โดยทดสอบกับนักเรียนจำนวน 40 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.795

3.2.10 จัดพิมพ์แบบวัดเป็นแบบสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัย ครั้งนี้มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 16 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.3.1 กำหนดจุดประสงค์ ในการสร้างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์

3.3.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะ ขอบข่าย เพื่อนำมาเป็นแนวทาง ในการสร้างแบบวัด

3.3.3 วิเคราะห์เนื้อหาที่จะวัด เลือกรูปแบบเครื่องมือที่จะวัดและกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนน

3.3.4 กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ จากแนวทางการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเขียนนิยามตามลักษณะที่ต้องการวัดเพื่อเป็นกรอบในการสร้างเครื่องมือ โดยนิยามศัพท์เฉพาะของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความปรารถนาหรือมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี พยายามแก้ไขปัญหาและเอาชนะอุปสรรคในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้ ขอบทดลองทางวิทยาศาสตร์โดยสามารถสรุปผลการทดลองได้ และรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ชอบเข้าร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ทางโรงเรียนจัดขึ้นและสามารถแสดงความสามารถได้ดี สนใจติดตามข่าวสารเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีความสนใจในการประกอบวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์

3.3.5 สร้างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยเขียนข้อคำถาม ให้ครอบคลุมตามโครงสร้างของนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างลักษณะของแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 16 ข้อ มี 5 ระดับ ที่ตรงกับการปฏิบัติหรือระดับความคิดเห็นของนักเรียน คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มาก	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	2	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

3.3.6 วิพากษ์และปรับแก้ข้อคำถาม เพื่อให้ข้อคำถามมีความเที่ยงตรงและครอบคลุมโครงสร้างทฤษฎี และเลือกข้อคำถาม

3.3.7 นำแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาและ ด้านวัดผล การศึกษา จำนวน 5 ท่าน (ดังภาคผนวก) ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ว่าข้อสอบแต่ละข้อสร้างได้สอดคล้องกับเนื้อหาหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+ 1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อสอบวัดเนื้อหานั้น
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดเนื้อหานั้น

- 1 หมายถึง แนใจว่าข้อสอบไม่วัดเนื้อหา

นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่า IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ และปรับปรุงแก้ไขจัดพิมพ์เป็นแบบวัดฉบับใหม่

3.3.8 นำแบบวัดจากข้อ 3.3.7 ไปทดลองสอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลสวี อำเภอสวี จังหวัดชุมพร จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% และใช้สูตร t-test แบบ Independent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 249) ในการวิเคราะห์ผล เลือกข้อคำถามที่มีค่า t ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป (ดังภาคผนวก) แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบวัดฉบับใหม่

3.3.9 นำแบบวัดที่ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, น. 200) โดยทดสอบกับนักเรียนจำนวน 40 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.829

3.3.10 จัดพิมพ์แบบวัดเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจะนำเครื่องมือการวิจัยไปเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 จัดเตรียมแบบวัดที่เป็นเครื่องมือในการวิจัยให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เมื่อถึงกำหนดเวลาเก็บข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 8 มกราคม 2562–20 มกราคม 2562 ตามที่นัดหมายกับโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยนำแบบวัดไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง เพื่อทำการชี้แจงให้นักเรียนทำแบบวัดด้วยความเข้าใจ โดยเริ่มทำแบบวัด ใช้เวลา 30 นาที

4.2 นำแบบวัดที่เก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

4.3 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานและรายงานผลการวิจัยต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระเบียบวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product-moment Correlation Coefficient) และทดสอบนัยสำคัญด้วยค่าที (t-test)
3. วิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญ วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ และสร้างสมการทำนาย

5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.1 สถิติที่ใช้ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้ในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรโดยใช้สูตรการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ด้วยค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ยอมให้คลาดเคลื่อนร้อยละ 5 โดยใช้สูตรยามานี (Yamani, 1973, p. 887 อ้างถึงใน ทรงศักดิ์ พรหมโสภา, 2548, น. 52) ซึ่งมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

โดย n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิจัย

N แทน ขนาดประชากรทั้งหมด

e แทน ระดับความเชื่อมั่น (กำหนดที่ระดับ 0.05)

5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1) ค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ (อนุวัติ คุณแก้ว, 2550, น. 235) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) การวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อ เพื่อตรวจสอบค่าอำนาจจำแนกของแบบวัด โดยใช้เทคนิค 50% และใช้สูตร t-test แบบ Independent (อนูวัติ คุณแก้ว, 2550, น. 157) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ \bar{X}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
\bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
n_1	แทน	จำนวนคนสอบของกลุ่มสูง
n_2	แทน	จำนวนคนสอบของกลุ่มต่ำ

5.1.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1) การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย

(1) ค่าเฉลี่ย โดยมีสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, น. 237) ดังนี้

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

เมื่อ \bar{X}	แทน	ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

(2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีสูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, น. 250)

ดังนี้

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

เมื่อ SD แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้น

(3) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, น. 126) ดังนี้

$$C.V. = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100$$

เมื่อ C.V. แทน สัมประสิทธิ์การกระจาย
 SD แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 \bar{X} แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

2) การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson Product-Moment Correlation Coefficient) (อนุวัติ คุณแก้ว, 2552, น. 228) ดังนี้

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

เมื่อ r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 n แทน จำนวนคู่ของคะแนน
 $\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนน X และ Y
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน X
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนน X ยกกำลังสอง
 $\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนน Y
 $\sum Y^2$ แทน ผลรวมของคะแนน Y ยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนน X ทั้งหมดยกกำลังสอง
 $(\sum Y)^2$ แทน ผลรวมของคะแนน Y ทั้งหมดยกกำลังสอง

3) ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้ t-test (Welkowitz, 1971, p. 158 อ้างถึงใน ชุศรี วงศ์รัตน์, 2546, น. 317) ดังนี้

$$t = r \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r^2}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าจากการแจกแจงแบบที
	r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	N	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

6. เกณฑ์การประเมิน

6.1 เกณฑ์การให้คะแนนและแปลความหมายของเครื่องมือ

6.1.1 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ในการแปลความหมายของคะแนนจากแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อ เพื่อให้ทราบถึงการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีเกณฑ์ดังนี้

คะแนน	การแปลความหมาย
21 – 30	มีเกณฑ์การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูง
11 – 20	มีเกณฑ์การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง
0 – 10	มีเกณฑ์การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ

6.1.2 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ในการแปลความหมายของคะแนนจากแบบวัด จำนวน 14 ข้อ เพื่อให้ทราบถึงเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีเกณฑ์ดังนี้

คะแนน	การแปลความหมาย
59 – 70	มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูง
48 – 58	มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับค่อนข้างสูง
37 – 47	มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง
26 – 36	มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับค่อนข้างต่ำ
14 – 25	มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ

6.1.3 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ในการแปลความหมายของคะแนนจากแบบวัด จำนวน 16 ข้อ เพื่อให้ทราบข้อมูลถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีเกณฑ์ดังนี้

คะแนน	การแปลความหมาย
68 – 80	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูง
55 – 67	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับค่อนข้างสูง
42 – 54	มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง

29 – 41 มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับค่อนข้างต่ำ

16 – 28 มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ

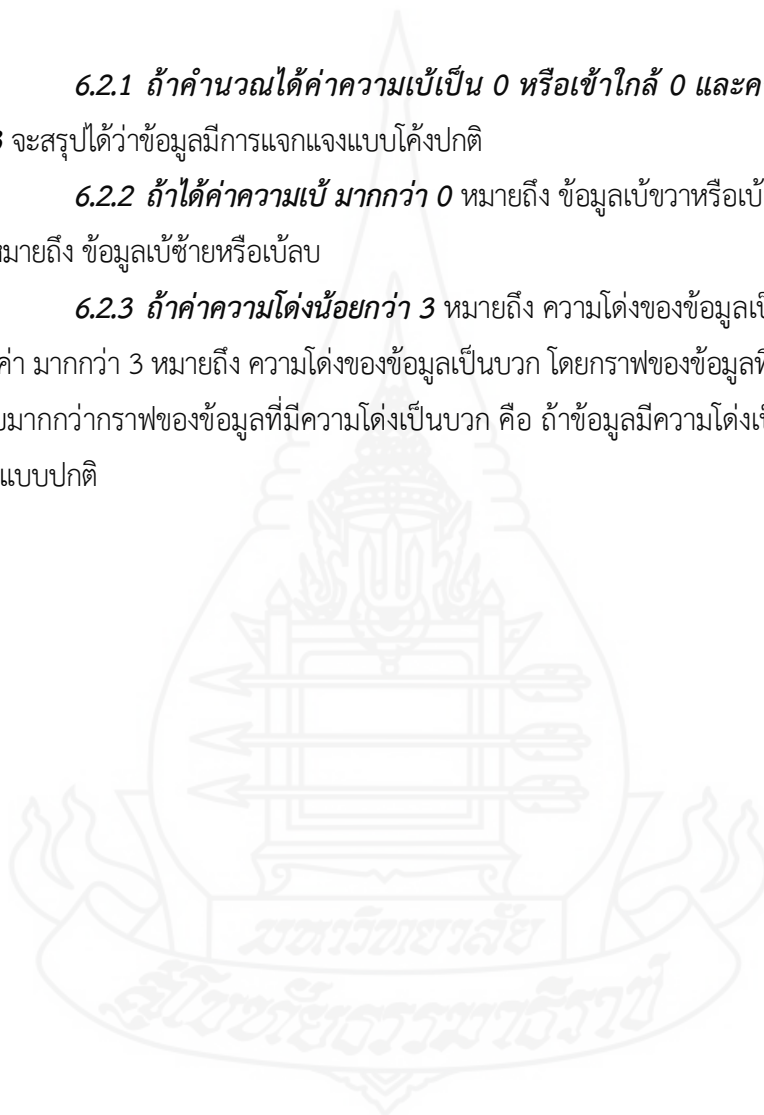
6.2 เกณฑ์การตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล

เกณฑ์ในการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลมีการแจกแจงข้อมูลเป็นโค้งปกติหรือไม่ โดยดูจากค่าความเบ้ (Skewness) ความโด่ง (Kurtosis) ของข้อมูล (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551, น. 35-36) ดังนี้

6.2.1 ถ้าคำนวณได้ค่าความเบ้เป็น 0 หรือเข้าใกล้ 0 และความโด่งเป็น 3 หรือใกล้เคียง 3 จะสรุปได้ว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

6.2.2 ถ้าได้ค่าความเบ้ มากกว่า 0 หมายถึง ข้อมูลเบ้ขวาหรือเบ้บวก แต่ถ้าได้ความเบ้ ต่ำกว่า 0 หมายถึง ข้อมูลเบ้ซ้ายหรือเบ้ลบ

6.2.3 ถ้าค่าความโด่งน้อยกว่า 3 หมายถึง ความโด่งของข้อมูลเป็นลบ ในขณะที่ถ้าค่าความโด่งมีค่า มากกว่า 3 หมายถึง ความโด่งของข้อมูลเป็นบวก โดยกราฟของข้อมูลที่มีค่าความโด่งเป็นลบ จะแบนราบมากกว่ากราฟของข้อมูลที่มีความโด่งเป็นบวก คือ ถ้าข้อมูลมีความโด่งเป็นบวก กราฟจะมีจุดยอดสูงกว่าแบบปกติ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์แทนตัวแปรและค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

X_1	แทน	เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
X_2	แทน	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์
X_3	แทน	ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์
Y	แทน	การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์
k	แทน	จำนวนข้อ
K	แทน	คะแนนเต็ม
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
C.V.	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย
S_k	แทน	ความเบ้
K_u	แทน	ความโด่ง
p	แทน	ค่าความน่าจะเป็นในการปฏิเสธสมมติฐาน
df	แทน	ชั้นความเป็นอิสระ
SS	แทน	ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of Square)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยผลบวกของคะแนนยกกำลังสอง (Mean of Square)
R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
R^2	แทน	ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
b	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยในรูปคะแนนดิบ
β	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยในรูปคะแนนมาตรฐาน

F	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงของเอฟ (F-test)
t	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงของที (t-test)
p-value	แทน	ค่าความน่าจะเป็น
Standardized Residual	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐาน
*	แทน	แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
**	แทน	แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

2. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอข้อมูลตามวัตถุประสงค์ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สันของตัวแปร ที่ใช้ในการศึกษา

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ และสร้างสมการทำนาย

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนนี้เป็น การวิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องมือที่ได้จากแบบทดสอบและแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 138 คน เพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ดังแสดงในตารางที่ 4.1 - 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
X1	138	14	70	42.54	6.924
X2	138	17	80	57.96	11.852
X3	138	.81	4.00	2.8221	.78435
Y	138	2	29	14.00	5.831
Valid N (listwise)	138				

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปร	k	K	\bar{X}	S.D.	C.V.	Sk	Ku	การแปล ความหมายค่า \bar{X}
X1	14	70	42.54	6.92	16.28	0.601	4.418	ปานกลาง
X2	16	80	57.96	11.85	20.45	-0.373	0.511	ค่อนข้างสูง
X3	4	4	2.82	0.78	27.79	-0.227	-0.844	ปานกลาง
Y	30	30	14.00	5.83	41.65	0.201	-0.294	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.2 พบว่าตัวแปรด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ (X_2) อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ส่วนตัวแปรด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (X_1) ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ (X_3) และการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ (Y) อยู่ในระดับปานกลาง (57.96, 42.54, 2.82, 14.00)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การกระจายอยู่ระหว่าง 41.65 – 16.28 โดยการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ (Y) มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายสูงสุด เท่ากับ 41.65 รองลงมา คือ ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ (X_3) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 27.79 และ 20.45 ตามลำดับ ส่วนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (X_1) มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายต่ำสุด เท่ากับ 16.28 จากการพิจารณาลักษณะการกระจายข้อมูลในแต่ละตัวแปรจากความเบ้ (Skewness) พบว่ามีค่า เข้าใกล้ 0 (ค่าระหว่าง -0.373 ถึง 0.601) และพิจารณาลักษณะการกระจายข้อมูลในแต่ละตัวแปรจากความโด่ง (Kurtosis) พบว่ามีค่าเข้าใกล้ 3 (ค่าระหว่าง -0.844 ถึง 4.418) แสดงว่า ตัวแปร มีลักษณะการแจกแจงเข้าใกล้โค้งปกติ ซึ่งการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ มีขนาดเพียงพอ ให้ข้อมูลมีแนวโน้มของการแจกแจงเข้าใกล้การแจกแจงของโค้งปกติ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สันของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายโดยใช้สูตรของเพียร์สันระหว่างตัวแปรปัจจัยกับการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัย

		Correlations			
		X1	X2	X3	Y
X1	Pearson Correlation	1	.383**	.109	.020
	Sig. (2-tailed)		.000	.205	.820
	N	138	138	138	138
X2	Pearson Correlation	.383**	1	.389**	.158
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.065
	N	138	138	138	138
X3	Pearson Correlation	.109	.389**	1	.412**
	Sig. (2-tailed)	.205	.000		.000
	N	138	138	138	138
Y	Pearson Correlation	.020	.158	.412**	1
	Sig. (2-tailed)	.820	.065	.000	
	N	138	138	138	138

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

จากตารางที่ 4.3 พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันทางบวกมีค่าอยู่ระหว่าง .383 ถึง .412 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสูงสุด คือ ตัวแปรความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ (X_3) กับ การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ (Y) มีค่าเท่ากับ .412 รองลงมา คือ ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ (X_2) กับความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ (X_3) มีค่าเท่ากับ .389 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่ำสุด คือ ตัวแปรเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (X_1) กับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ (X_2) มีค่าเท่ากับ .383 โดยตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของ ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์

3.1 ค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Coefficients		
1	(Constant)	6.140	3.261		1.883	.062
	X1	-.024	.072	-.028	-.332	.741
	X2	.004	.045	.008	.088	.930
	X3	3.062	.636	.412	4.816	.000

a. Dependent Variable: Y

จากตารางที่ 4.4 พบว่าตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยมีค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ของตัวแปรปัจจัยในรูปคะแนนดิบ (B) ระหว่าง .004 ถึง 3.062 โดยตัวแปรด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (X_1) มีค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้าม คือ -.024 และมีค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ของตัวแปรปัจจัยในรูปคะแนนมาตรฐาน (Beta) ระหว่าง .008 ถึง .412 โดยตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด คือ ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ (X_3) โดยค่าน้ำหนักความสัมพันธ์เท่ากับ .412 รองลงมาคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ (X_2) ด้วยค่าน้ำหนักความสัมพันธ์เท่ากับ .008

สมการคะแนนดิบ

$$Y' = 6.140 + -.024X_1 + .004X_2 + 3.062X_3$$

สมการคะแนนมาตรฐาน

$$Z' = -.028Z_{X1} + .008Z_{X2} + .412Z_{X3}$$

ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter)

Variables Entered/Removed			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	X3, X1, X2 ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

จากตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบปกติ (Enter) พบว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ตัวแปร ได้แก่ ด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (X_1) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ (X_2) และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ (X_3) ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรปัจจัยที่มีต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์และความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าความแปรปรวนในการทดสอบทางสถิติ

ANOVA ^b						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	793.786	3	264.595	9.175	.000 ^a
	Residual	3864.214	134	28.837		
	Total	4658.000	137			

a. Predictors: (Constant), X3, X1, X2

b. Dependent Variable: Y

ตารางที่ 4.7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรปัจจัยที่ส่งผลที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชา
วิทยาศาสตร์

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of The Estimate
1	.413 ^a	.17	.152	5.370

a. Predictors: (Constant), X3, X1, X2

จากตารางที่ 4.6 – 4.7 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรปัจจัยเชิงที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .413 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และค่าความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยที่ส่งผลกับการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .170 แสดงว่าปัจจัยที่ส่งผลทั้ง 3 ปัจจัย ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 17.00



บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการศึกษาผู้วิจัยสามารถสรุปผลการศึกษตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัยข้อมูล
 - 1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย
 - 1.2 สมมติฐานการวิจัย
 - 1.3 วิธีดำเนินการวิจัย
 - 1.4 ผลการวิจัย
2. อภิปรายผลการวิจัย
3. ข้อเสนอแนะ
 - 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

1.1.1 เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

1.1.2 เพื่อสร้างสมการทำนายการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์จากตัวแปร เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

1.2 สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ทำให้ผู้วิจัยสามารถตั้งสมมติฐานของการวิจัยได้ ดังนี้

1.2.1 ปัจจัยที่นำมาศึกษา ได้แก่ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

1.2.2 ปัจจัยที่นำมาศึกษา ได้แก่ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ มีค่าน้ำหนักความสัมพันธ์และสามารถสร้างสมการทำนายที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนสังกัดในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 มี 5 อำเภอ คือ อำเภอหลังสวน อำเภอสวี อำเภอละแม อำเภอพะโต๊ะ และอำเภอทุ่งตะโก มีโรงเรียนทั้งหมด จำนวน 121 โรงเรียน มีนักเรียนทั้งหมด จำนวน 21,904 คน

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนสังกัดในสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 กลุ่มเครือข่ายทุ่งตะโก มีโรงเรียน จำนวน 7 โรงเรียน มีนักเรียน จำนวน 138 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)

1.3.2 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีจำนวน 3 ฉบับ โดยแบ่งเป็น แบบทดสอบ จำนวน 1 ฉบับ แบบวัด จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้

- 1) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ
- 2) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 14 ข้อ
- 3) แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจะนำเครื่องมือการวิจัยไปเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) จัดเตรียมแบบวัดที่เป็นเครื่องมือในการวิจัยให้เพียงพอแก่จำนวนนักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง เมื่อถึงกำหนดเวลาเก็บข้อมูล ตั้งแต่วันที่ 8 มกราคม 2562–20 มกราคม 2562 ตามที่นัดหมายกับโรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยนำแบบวัดไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง เพื่อทำการชี้แจงให้นักเรียนทำแบบวัดด้วยความเข้าใจ โดยเริ่มทำแบบวัด ใช้เวลา 30 นาที

2) นำแบบวัดที่เก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้

3) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานและรายงานผลการวิจัยต่อไป

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระเบียบวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 2) วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product-moment Correlation Coefficient) และทดสอบนัยสำคัญด้วยค่าที (t-test)
- 3) วิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญ ค่าการถดถอยพหุคูณของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ และสร้างสมการทำนาย

1.4 ผลการวิจัย

1.4.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4.2 สร้างสมการทำนายการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์จากตัวแปรเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (X_1) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_2) และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (X_3) ได้ค่าน้ำหนักความสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .413 และร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 17.00

1.4.3 สมการทำนายการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์

1) สมการคะแนนดิบ

$$Y' = 6.140 + -.024X_1 + .004X_2 + 3.062X_3$$

2) สมการคะแนนมาตรฐาน

$$Z' = -.028Z_{X_1} + .008Z_{X_2} + .412Z_{X_3}$$

2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายผล ได้ดังนี้

2.1 เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรด้านความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกสูงสุดต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของยุวดี เยี่ยมแสง (2542) และจียรดาวรรณ หันตุลา (2550) ซึ่งพบว่าความรู้เดิมมีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด และกระบวนการคิดของนักเรียน ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะความรู้เดิมนั้นเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่สุดในการจัดการเรียนการสอน เพราะพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีอยู่แล้วบวกกับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนต้องการจะเรียนรู้จะสามารถเป็นแนวทางในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (เกียรตชัย ยานะรังสี, 2540, น. 23-24) ดังนั้นผู้ที่มีความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์สูงจึงน่าจะสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่สูงด้วย และตัวแปรด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.2 เพื่อสร้างสมการทำนายการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์จากตัวแปรเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรด้านความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์มีค่าน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์สูงสุด ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนที่มีความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์สูง จะส่งผลให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงขึ้น เนื่องจากความรู้เดิมนั้นเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่สุดในการจัดการเรียนการสอน เพราะพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีอยู่แล้วบวกกับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนต้องการจะเรียนรู้จะสามารถเป็นแนวทางในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี (เกียรตชัย ยานะรังสี, 2540, น. 23-24) และส่งผลให้ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงขึ้นตามไปด้วย และตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญสูงรองลงมาคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของสมคริต เตชะ (2548, น. 87-88) และศักดิ์ชัย จันทะแสง (2550, น. 86) ที่พบว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี แสดงว่านักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงด้วย ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะตั้งใจทำงาน มีความอดทนต่อความล้มเหลว ชอบเลื่องงานสลับซับซ้อน ชอบริเริ่มกระทำการต่าง ๆ ด้วยความคิดของตนเอง และมีความภาคภูมิใจที่ได้เลือกงานยากมากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ (ศักดิ์ชัย จันทะแสง, 2550, น. 28-29) ซึ่งช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญในทางตรงกันข้ามหรือทางลบ คือ ตัวแปรด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ขัดแย้งกับงานวิจัยของทรงศักดิ์ พรหมโสภา (2548, น. 76) และณัฐวรรณ

กาศ (2551, น. 102) ซึ่งพบว่า เจตคติมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเรียนรู้ และทักษะหรือความสามารถในการเรียน การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 ส่วนใหญ่อยู่ในโรงเรียนขนาดเล็กและโรงเรียนขยายโอกาส ซึ่งโรงเรียนอยู่นอกชานเมือง และระยะทางระหว่างแต่ละโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างระยะทางห่างกันไม่มากนัก ดังนั้นจึงมีเจตคติที่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน กลุ่มตัวอย่างอาจได้รับการเรียนการสอนผ่านกิจกรรมที่ไม่หลากหลาย ทำให้ขาดความกระตือรือร้น จึงไม่เห็นความสำคัญและคุณค่า ซึ่งทำให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ต่ำ และสามารถสร้างสมการทำนาย การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์จากตัวแปรเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งมีความสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ 2 ด้าน คือ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการศึกษาวิจัยและอภิปรายผล ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

3.1.1 ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เน้นให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า เห็นประโยชน์ และความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อชีวิตประจำวันและอนาคต และที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง คือ ด้านครูผู้สอน ครูควรปรับเทคนิควิธีการสอนให้มีความสนใจ ไม่น่าเบื่อ มีกิจกรรมที่หลากหลาย เน้นให้นักเรียนมีการปฏิบัติและลงมือทำการทดลองด้วยตัวเอง โดยสร้างบรรยากาศในการเรียนให้มีความเป็นกันเอง สนุกสนาน เพื่อที่นักเรียนจะได้ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และมีความสุขในเวลาเรียน

3.1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจส่วนตัวเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์โดยการให้ความสำคัญกับการเรียนวิทยาศาสตร์หรือการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้รับประโยชน์จากวิทยาศาสตร์สำหรับนำไปใช้ในอนาคต ต้องค้นหาตนเองเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในด้านวิทยาศาสตร์ รับรู้เกี่ยวกับความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ที่เขาเป็นอย่างแท้จริง ระบุว่าตนเองมีความสามารถใน การเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด มีความสามารถที่จะทำได้หรือไม่ และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นหวังในการเรียนเพื่อที่จะพัฒนาตนเองใน

ด้านวิทยาศาสตร์ โดยการแสวงหากิจกรรมที่ทำให้ตนเองเกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ โดยครูเป็นบุคคลที่มีความสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีแรงจูงใจที่สูงขึ้นได้

3.1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผลการวิจัยพบว่า ความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในมติวิทยาศาสตร์ และสามารถเก็บไว้ในหน่วยความจำระยะยาวได้ ความรู้เดิมนั้นนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นที่สุดในการจัดการเรียนการสอน เพราะพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีอยู่แล้วบวกกับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนต้องการจะเรียนรู้จะสามารถเป็นแนวทางในการเรียนรู้ของตัวผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยครูเป็นบุคคลสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้เดิมในวิทยาศาสตร์

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการเพิ่มตัวแปรในการวิจัย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่กว้างขึ้น

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล ควรขยายพื้นที่ให้กว้างและกระจายเก็บข้อมูลทั้งในตัวเมืองและนอกชานเมือง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2551). *การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ธรรมสาร.
- เกียรติกดี เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ชัดเชสมิเดีย.
- เกียรติชัย ยานะรังสี. (2540). *ผลการสอนแบบเคตบลิวแอลพลัส ที่มีความเข้าใจในการอ่านและความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- จิรดาวรรณ หันตุลา. (2550). *ทักษะการคิดและกระบวนการคิดของนักเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนคอนสตรัคติวิสต์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- จุฬาลักษณ์ ภูปัญญา. (2550). *การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4) โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2546). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: เทพเนรมิตการพิมพ์.
- ณัฐวรรณ กาบคำ. (2551). *การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อยุทธศาสตร์การเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 2*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ทรงศักดิ์ พรหมโสภา. (2548). *ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดอำนาจเจริญ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- ธรรมรัตน์ ธนพวงศันรา. (2551). *แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักกีฬาโตในการแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ ครั้งที่ 24 ณ จังหวัดอุบลราชธานี*. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

- นพมาศ ศรีอนุชิต. (2549). ความสามารถในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เวชสถิติโรงพยาบาลชุมชนในประเทศไทย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- นิพัทธา ชัยกิจ. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ประพนธ์ ชูจำปา. (2552). ปัจจัยที่ส่งผลต่อเจตคติต่อการเรียนในหลักสูตรธรรมศึกษาของนักเรียนโรงเรียนพระปริยัติธรรม วัดพระธรรมกาย อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ผ่องศรี หวานเสียง. (2547). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบชิปปาเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านป่าสักสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, เชียงราย.
- พรธณี ชูทัยเจนจิตร. (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ.
- พรสวรรค์ อินทรพานิช. (2548). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวความคิดการเรียนการสอนแบบช่วยเสริมศักยภาพเพื่อเสริมสร้างผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากลนคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- พิสมัย สาระกุล. (2545). การสร้างแบบทดสอบความสามารถทางสมองตามแนวทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของสเติร์นเบิร์ก. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- มาลินี ศิริจารี. (2545). การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์และบทเรียนสื่อประสมในวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ยรรยง ฎุกองพลอย. (2550). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดกาฬสินธุ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- ยุวดี เยี่ยมแสง. (2542). การสอนตามคิดคอนสตรัค โดยใช้โมเดลการสร้างความรู้พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- รัตนา คิตดี. (2548). ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วัฒนา ก้อนเชื้อรัตน์. (2552). การพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- วัฒนา พาวล. (2551). การวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- วิทยากร เชียงกุล. (2552). ปัญหาการพัฒนาคุณภาพในการจัดการศึกษา. กรุงเทพฯ: สภาการศึกษาไทย.
- วุฒิไกร เทียงดี. (2549). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดกาฬสินธุ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วุฒิชัย เหล่าเลิศ. (2550). ผลของคุณภาพชีวิตการทำงานและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีต่อการปฏิบัติงานของครูผู้สอนศีลธรรมในโรงเรียน จังหวัดนครปฐม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- ศรินนภา นามมณี. (2551). การสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ศักดิ์ชัย จันทะแสง. (2550). การศึกษาปัจจัยด้านสติปัญญาและด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

- สมคริต เตชะ. (2542). การวิเคราะห์ตัวแปรที่จำแนกระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานสูงกับต่ำในโรงเรียนนาร่องของโรงเรียนเครือข่ายการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิยธานี. (2546). การวัดผลการศึกษา. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2547). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.
- _____. (2548). รายงานประจำปี 2548. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.
- _____. (2550). รายงานประจำปี 2550. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.
- _____. (2551). รายงานประจำปี 2551. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.
- _____. (2549). รายงานประจำปี 2549. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา.
- สุชาติ ปันโณม. (2551). ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในโรงเรียนเอกชนกลุ่ม 3 เขตพื้นที่การศึกษากทมมหานคร เขต 1. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2545). จิตวิทยาการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ดวงกลมสมัย.
- สุวิมล ภูละคร. (2547). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากสกลนคร เขต 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- อนุชา ขวาทไทย. (2550). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 2. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- อนุวัติ คุณแก้ว. (2552). การวิจัยในชั้นเรียน. เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

อเนก พุทธิเดช. (2548). *การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประมาณค่า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลวัดเขียน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ.

Abruscato, J. (1996). *Teaching Children Science: A Discovery Approach*. Massachusetts: Allyn and Bacon.

Allport Gordon. (1935). *Behavioral Aspects Marketing*. Oxford: Butter Worth-Heinemann.

Anastasi, Anne. (1970). *Testing Problem in Perspective*. New York: American Council on Education.

Bentley, D. and watts M. (1994). *Primary science and technology practical alternatives*. Buckingham: Open University.

Brown, H. Douglas. (1980). *Principles of Language Learning and Teaching*. New Jersey: printice-Hall.

Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized instruction programmed and material*. New Jersey: Eglerood.

Driscoll, M, P. (1994). *Psychology of learning for instruction learning & instructional technology*. Boston: Allyn and Bacon.

Ennis, Robert H. (1985). *A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skill*. Education Leadership. n.d.

Franz, LS. (Oct. 1989). *Integrating Analysis and Communication Skills into the Decision Science Curriculum*. Retrieved from <http://www3.interscience.wiley.com/journal/120003866/abstract>.

Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: Mc Graw-Hill.

Hemmerich, H., Lim, W., and Neel, Kanwai. (1994). *Primetime I: strategies for lifelong learning in mathematics and science in the middle and high school grades*. Portsmouth. NH: Heinemann.

Hilgard, Ernest R. (1968). *Introduction to Psychology*. New York: Harcourt., Braco and World.

Martin, Jr, R. E. et al. (1994). *Teaching science for all children*. Boston: Allyn and Bacon.

McClelland, David C. (1953). *The Achievement Motive*. New York: Appleton-Century Croffa.

McGriff, J.S. and Others. (2001). *A Problem-solving Assessment Instrument*. Retrieved from <http://www.personal.psu.edu/faculty/s/j/sjm256/portfolio/kbased/iDD/iDD.html>.

Ormord, J. E. (1995). *Educational psychology: principles and applications*. Englewood Cliffs, New Jersey: Merrill.

Sherardson, D. P. (1997). Of Butterflies and Beetles. First Graders “Way of Seeing and Talking about Insect Life Cycle” *Journal of Research in Science Teaching*.

Triandis, H.C. (1971). *Attitude and Attitude Change*. New York: John Wiley & Sons.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำแขนงวิชาหลักสูตรและการสอน
 ที่ทำงาน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 การศึกษา ปริญญาตรี กศ.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน
 ปริญญาโท ค.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ปริญญาเอก ค.ด. (หลักสูตรและการสอน) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ความเชี่ยวชาญ หลักสูตรและการสอน วิทยาศาสตร์ศึกษา

2. รองศาสตราจารย์ ดร.สังวรณ์ จັดกระโทก

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำแขนงวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา
 ที่ทำงาน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 การศึกษา ปริญญาตรี ค.บ. (มัธยมศึกษา (เคมี-วิทยาศาสตร์)) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ปริญญาโท ค.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ปริญญาเอก Ph.D. (Measurement and Quantitative Methods)
 Michigan State University, U.S.A.
 ความเชี่ยวชาญ การวัดและประเมินผลการศึกษา สถิติวิเคราะห์ขั้นสูง ทฤษฎีการทดสอบ
 แนวใหม่ การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้
 โปรแกรม R , SPSS, HLM, LISREL และ MPLUS เพื่อการวิจัย
 และการทดสอบทางการศึกษา

3. นายสามารถ พันคง

ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์
 ที่ทำงาน สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดชุมพร
 การศึกษา ปริญญาโท ค.ม. (สถิติการศึกษา)
 ความเชี่ยวชาญ 3 ปี รับผิดชอบงานวัดและประเมินผลการศึกษา
 ประสบการณ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา 10 ปี

4. นางสาววรรณฤทัย แสงนิล

ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์
 ที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2
 การศึกษา ปริญญาตรี วท.บ. เกษตรศาสตร์
 ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู
 ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาการบริหารการศึกษา)
 ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา
 และมัธยมศึกษา 6 ปี

5. นางยุษฎี ช่วยสีสวัสดิ์

ตำแหน่ง ครู
 ที่ทำงาน โรงเรียนอนุบาลสวี (บ้านนาโพธิ์) อำเภอสวี จังหวัดชุมพร
 การศึกษา ปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ. วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
 ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม. วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
 ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา เคมี วิทยาศาสตร์ทั่วไป 17 ปี
 (ระดับมัธยมศึกษา 9 ปี) (ระดับประถมศึกษา 8 ปี)

6. นายชัยยนต์ ศรีเชียงหา

ตำแหน่ง ครู
 ที่ทำงาน โรงเรียนเมืองหลังสวน อ.หลังสวน จ.ชุมพร
 การศึกษา ปริญญาตรี เคมี
 ปริญญาโท วิทยาศาสตร์ศึกษา
 ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์และเคมี

7. นางสาวนิภาวรรณ ทองวิเศษ

ตำแหน่ง ครู
 ที่ทำงาน โรงเรียนบ้านน้ำอ้อมฝักระย้า สพป.อุบลราชธานี 1
 การศึกษา ปริญญาตรี วท.บ. เอก เคมี
 ปริญญาโท ศษ.ม. ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต เอกบริหารการศึกษา
 ความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา 9 ปี
 และระดับมัธยมศึกษา 4 ปี

ภาคผนวก ข
ผลการทดสอบภาพเครื่องมือ



ตารางที่ 1 การคำนวณและแปรผลค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์
ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อ คำถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	สรุปผล	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
11	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
12	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
13	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	สอดคล้อง
14	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	สอดคล้อง
15	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
22	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
23	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อ คำถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						เฉลี่ย	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	รวม		
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
28	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	สอดคล้อง
29	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	สอดคล้อง
30	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.6	สอดคล้อง



ตารางที่ 2 การคำนวณและแปรผลค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อ คำถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	สรุปผล	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			รวม
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง



ตารางที่ 3 การคำนวณและแปรผลค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อ คำถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	สรุปผล	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			รวม
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง

ตารางที่ 4 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ใน
 วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
1	0.48	ใช้ได้	0.32 *	0.0461	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.68	ใช้ได้	0.34 *	0.0312	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.73	ใช้ได้	0.34 *	0.0298	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.80	ใช้ได้	0.61 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.80	ใช้ได้	0.67 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.75	ใช้ได้	0.52 *	0.0007	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.40	ใช้ได้	0.55 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.80	ใช้ได้	0.64 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.58	ใช้ได้	0.55 *	0.0002	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.58	ใช้ได้	0.43 *	0.0055	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.28	ใช้ได้	0.42 *	0.0068	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.43	ใช้ได้	0.36 *	0.0210	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.68	ใช้ได้	0.42 *	0.0066	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.58	ใช้ได้	0.42 *	0.0065	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.53	ใช้ได้	0.36 *	0.0227	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.63	ใช้ได้	0.42 *	0.0076	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.53	ใช้ได้	0.39 *	0.0128	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.58	ใช้ได้	0.41 *	0.0090	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.58	ใช้ได้	0.35 *	0.0289	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.38	ใช้ได้	0.42 *	0.0073	ใช้ได้	ใช้ได้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
21	0.80	ใช้ได้	0.62 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.65	ใช้ได้	0.40 *	0.0109	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.73	ใช้ได้	0.34 *	0.0344	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.80	ใช้ได้	0.62 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.58	ใช้ได้	0.52 *	0.0006	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.60	ใช้ได้	0.65 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.48	ใช้ได้	0.32 *	0.0461	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.53	ใช้ได้	0.32 *	0.0432	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.80	ใช้ได้	0.35 *	0.0292	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.55	ใช้ได้	0.33 *	0.0382	ใช้ได้	ใช้ได้
ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ						
P	min				0.2750	
	max				0.8000	
r	min				0.3172	
	max				0.6713	
KR-20 Reliability					0.8928	

ตารางที่ 5 ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อ ที่	ค่าเฉลี่ย กลุ่มสูง	ค่าเฉลี่ย กลุ่มต่ำ	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่มสูง	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่มต่ำ	การพิจารณา
1	4.95	4.15	0.224	0.745	คัดเลือกไว้
2	4.40	3.60	0.821	0.821	คัดเลือกไว้
3	4.35	3.75	0.587	0.639	คัดเลือกไว้
4	4.25	2.90	1.020	0.912	คัดเลือกไว้
5	4.25	4.15	0.851	0.745	คัดเลือกไว้
6	3.60	2.65	0.940	0.671	คัดเลือกไว้
7	4.30	3.10	0.801	0.788	คัดเลือกไว้
8	4.15	3.85	0.875	0.671	คัดเลือกไว้
9	4.60	4.10	0.681	0.641	คัดเลือกไว้
10	4.15	3.05	1.089	0.999	คัดเลือกไว้
11	4.40	3.95	0.598	0.887	คัดเลือกไว้
12	4.40	3.30	0.754	0.733	คัดเลือกไว้
13	4.35	3.55	0.489	0.759	คัดเลือกไว้
14	4.90	4.05	0.308	0.686	คัดเลือกไว้

ค่าความเชื่อมั่น = 0.795

ตารางที่ 6 ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อ ที่	ค่าเฉลี่ย กลุ่มสูง	ค่าเฉลี่ย กลุ่มต่ำ	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่มสูง	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน กลุ่มต่ำ	การพิจารณา
1	4.10	3.95	0.553	0.224	คัดเลือกไว้
2	4.10	3.85	0.308	0.366	คัดเลือกไว้
3	4.90	4.40	0.308	0.681	คัดเลือกไว้
4	4.25	3.75	0.550	0.786	คัดเลือกไว้
5	3.95	3.70	0.510	0.657	คัดเลือกไว้
6	4.60	4.10	0.503	0.447	คัดเลือกไว้
7	4.70	4.50	0.571	0.607	คัดเลือกไว้
8	4.20	3.95	0.696	0.887	คัดเลือกไว้
9	4.80	4.60	0.410	0.681	คัดเลือกไว้
10	4.75	3.40	0.444	1.142	คัดเลือกไว้
11	4.00	2.90	0.649	0.788	คัดเลือกไว้
12	4.20	2.95	0.523	0.826	คัดเลือกไว้
13	4.10	3.50	0.788	0.688	คัดเลือกไว้
14	4.10	3.40	0.447	0.821	คัดเลือกไว้
15	4.25	3.30	0.639	1.031	คัดเลือกไว้
16	3.70	2.65	0.733	0.933	คัดเลือกไว้
ค่าความเชื่อมั่น = 0.829					

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อ - นามสกุล เลขที่

ชั้น/ห้อง..... ชื่อโรงเรียน.....

2. เพศ ชาย หญิง

3. อายุ 10 ปี 11 ปี

4. เกรดเฉลี่ยสะสม ให้ระบุเป็นตัวเลข

5. คะแนนร้อยละวิชาวิทยาศาสตร์ ให้ระบุเป็นตัวเลข

คำชี้แจง

1. กรุณาเขียนข้อมูลที่อยู่ด้านบนให้ถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์
2. แบบวัดและแบบทดสอบทุกฉบับไม่มีผลใด ๆ ต่อคะแนนในการเรียนของนักเรียน และคำตอบทุกข้อจะถูกเก็บเป็นความลับ ขอให้นักเรียนตอบตามความจริงให้มากที่สุด
3. ในการตอบให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ ทำการพิจารณาว่านักเรียนมีความคิดเห็นความรู้สึกหรือมีการปฏิบัติตรงกับข้อความใด แล้วใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องคำตอบนั้น ๆ ดังตัวอย่างข้อ (0) ดังนี้

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
0	ฉันทำใบงานหรือทำการบ้านที่ครูสั่งในวิชาวิทยาศาสตร์		✓			

4. กรุณาตอบให้ครบทุกข้อและขอขอบคุณนักเรียนที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

นางสาวจิรวรรณ สุขหลังสวน

นักศึกษาปริญญาโท แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน
วิชาเอก วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ฉบับที่ 1

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เมื่อนักเรียนเลือกได้แล้วให้กากบาท (✕) ลงในช่องว่าง ก , ข , ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่าง การตอบข้างล่างนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	✕			

กรณีที่ต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับลงบนเครื่องหมายกากบาท (✕) เดิม แล้วกากบาท (✕) เลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจากตัวเลือก ค เป็น ก

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	✕		✕	

3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในกระดาษข้อสอบ
5. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่ครูผู้คุมสอบ



คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถาม ข้อ (1) – (3)

กุหลาบทดลองนำกิ่งไม้มามัดด้วยถุงพลาสติกแล้วปิดให้สนิทและตั้งทิ้งไว้กลางแดดเป็นเวลา 30 นาที ดังภาพ

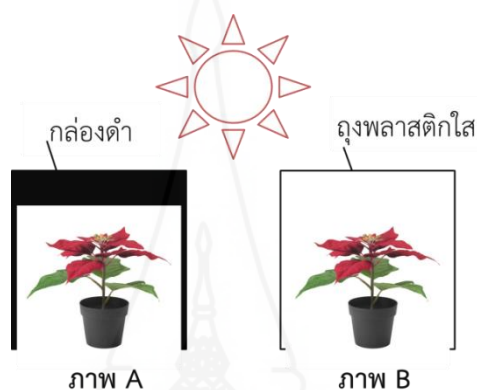


เมื่อเปิดถุงพบว่ามียอดน้ำเกาะอยู่ภายในถุงจำนวนมาก และเมื่อกุหลาบวัดปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน พบว่ามีปริมาณของก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้น

1. ปัจจัยในข้อใดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในถุงมากที่สุด
 - ก. ดิน
 - ข. ลม
 - ค. แสงแดด
 - ง. ความชื้น
2. ข้อใดต่อไปนี้มีความสัมพันธ์กันกับการทดลองของกุหลาบ
 - ก. การหายใจ – ยอดน้ำมากขึ้น
 - ข. การหายใจ – ก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้น
 - ค. การคายน้ำ – ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง
 - ง. การสังเคราะห์แสง – ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง
3. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงในถุงได้ถูกต้อง
 - ก. การคายน้ำ ก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้น การสังเคราะห์แสง
 - ข. การหายใจ การสังเคราะห์แสง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง
 - ค. การคายน้ำ การสังเคราะห์แสง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง
 - ง. การหายใจ ก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง

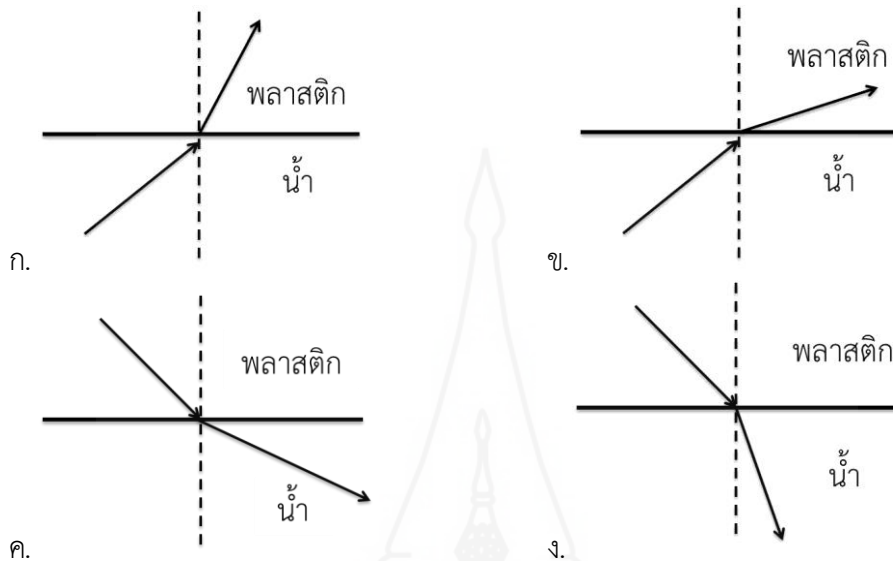
คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (4) – (6)

อำนาจต้องการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของต้นพริก โดยออกแบบการทดลองดังภาพ ซึ่งใช้ต้นพริกที่มีขนาดเท่ากันปลูกไว้ในกระถางดินเผาและรดน้ำอย่างสม่ำเสมอในปริมาณที่เท่ากันทุกวัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ แล้วนำต้นพริกทั้งสองต้นมาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของพืชที่เกิดขึ้นภายใน



4. จากภาพและข้อความข้างต้น สิ่งใดที่เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ผลการทดลองในภาพ A และ B มีความแตกต่างกัน
 - ก. น้ำ
 - ข. แสง
 - ค. อุณหภูมิ
 - ง. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
5. จากภาพและข้อความข้างต้น ถ้าอำนาจเปลี่ยนแปลงตามข้อใด จึงจะทำให้การเจริญเติบโตของต้นไม้ทั้ง 2 ต้น เหมือนกัน
 - ก. ขนาดของต้นไม้
 - ข. วัสดุที่คลุม
 - ค. ชนิดของต้นไม้
 - ง. ชนิดของกระถาง
6. จากภาพการทดลอง A และ B ข้อความในข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
 - ก. A และ B ไม่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง แต่เกิดการหายใจ
 - ข. A เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง แต่ไม่เกิดการหายใจ B ไม่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง แต่เกิดการหายใจ
 - ค. A ไม่เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสง แต่เกิดการหายใจ B เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงและเกิดการหายใจ
 - ง. A เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงและเกิดการหายใจ B เกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงแต่ไม่เกิดการหายใจ

15. ถ้าแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่เป็นพลาสติกแล้วเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่เป็นน้ำ ลักษณะการหักเหของลำแสงควรมีลักษณะดังรูปในข้อใด



คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (16) – (18)

พลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานบริสุทธิ์ การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ ที่เรียกว่าเซลล์สุริยะ ซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานแสงให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ปริมาณกระแสไฟฟ้าจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่ของเซลล์ ปริมาณแสงอาทิตย์ และระยะเวลาที่ได้รับแสง ว่านานเพียงใด

16. สิ่งที่ควรคำนึงถึงมากที่สุดในการนำเซลล์สุริยะมาใช้คือข้อใด
 ก. พื้นที่ในการติดตั้ง
 ข. ปริมาณแสงอาทิตย์
 ค. อุปกรณ์ในการเก็บพลังงาน
 ง. ปริมาณความร้อนจากแสงอาทิตย์
17. ประเทศที่อยู่บริเวณพื้นที่ใดของโลกที่เหมาะสมแก่การนำเซลล์สุริยะมาใช้
 ก. บริเวณขั้วโลกใต้
 ข. บริเวณขั้วโลกเหนือ
 ค. บริเวณเส้นศูนย์สูตร
 ง. บริเวณใกล้ขั้วโลกทั้งสอง
18. พลังงานที่ได้จากดวงอาทิตย์เหมือนกับพลังงานในข้อใด
 ก. พลังงานจากลม
 ข. พลังงานจากน้ำมัน
 ค. พลังงานจากถ่านหิน
 ง. พลังงานจากนิวเคลียร์




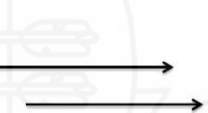
คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (19) – (21)

แสงเลเซอร์มีลำแสงขนาดเล็ก มีความเข้มสูงและมีความยาวคลื่นเพียงค่าเดียว ลำแสงเลเซอร์อาจจะมีสีหรือไม่มีสีก็ได้ ขึ้นอยู่กับความยาวคลื่นเลเซอร์นั้น ๆ คลื่นที่ส่งออกมาจากอุปกรณ์เลเซอร์จะเรียงตัวทยอยออกมาอย่างเป็นระเบียบ (ในแสงไฟทั่วไป คลื่นแสงเคลื่อนที่สะเปะสะปะ) เลเซอร์ได้เข้ามา มีบทบาทในปัจจุบัน เช่น โรงพยาบาลต่างๆ ใช้แสงเลเซอร์ในการผ่าตัดตา หรือในอุตสาหกรรมที่ใช้ในการตัดเจาะ การเชื่อมชิ้นงานต่างๆ ที่ต้องการความละเอียดและมีความแม่นยำสูง หรือใช้เป็นตัวส่งสัญญาณผ่านใยแก้วนำแสงเพื่อใช้ถ่ายทอดสัญญาณโทรทัศน์ โทรศัพท์ และข้อมูลต่างๆ มากมาย ซึ่งเหล่านี้เป็นเพียงแค่ส่วนหนึ่งของคุณประโยชน์ที่เกิดจากแสงเลเซอร์ เพราะแสงเลเซอร์ยังสามารถทำอะไรได้มากมายในชีวิตประจำวัน

19. คุณสมบัติของแสงเลเซอร์มีความแตกต่างจากแสงอื่นๆ ในข้อใดมากที่สุด

ก. มีการหักเหได้ดี	ข. เป็นแสงที่ไม่มีสี
ค. เป็นลำแสงขนาดเล็ก	ง. เป็นแสงที่เคลื่อนที่ได้ไกล
20. อุปกรณ์ประเภทใดที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการนำแสงเลเซอร์ไปใช้ประโยชน์

ก. ไฟสปอตไลท์	ข. เครื่องฉายหนัง
ค. เครื่องแกะสลักหิน	ง. หลอดไฟฟ้าตามบ้าน
21. ลักษณะการเคลื่อนที่ของแสงเลเซอร์ควรมีลักษณะเป็นเช่นไร

<p>ก. </p> <p>ค. </p>	<p>ข. </p> <p>ง. </p>
---	---

คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (22) – (24)

ถ้าต้องการศึกษาว่าดินใด ในท้องถิ่นของนักเรียน คือ ดิน ก หรือ ดิน ข ที่เหมาะกับการปลูกพืชชนิดหนึ่ง

22. จากการศึกษา ถ้านักเรียนต้องการระบุปัญหาของการทดลอง สามารถระบุปัญหาได้อย่างไร

ก. ดิน ก และ ดิน ข เป็นดินชนิดใด
ข. ดิน ก หรือ ดิน ข อุ่มน้ำได้ดีกว่ากัน
ค. ดิน ก หรือ ดิน ข มีธาตุอาหารมากกว่ากัน
ง. ดิน ก หรือ ดิน ข เหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชมากกว่ากัน
23. หากนักเรียนต้องการวัดการเจริญเติบโตของพืชควรใช้วิธีการใด จึงจะเหมาะสมมากที่สุด

ก. วัดความสูงของต้นพืช	ข. วัดขนาดของลำต้น
------------------------	--------------------

- ค. นับจำนวนใบ
ง. ถูกทุกข้อ
24. ในการทดลองเพื่อตอบคำถามในข้อ (22) ต้องจัดสิ่งใดให้แตกต่างกัน
- ก. ชนิดของพืช
ข. ชนิดของดิน
- ค. ปริมาณดินที่ใช้
ง. ขนาดของภาชนะ

คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (25) – (27)

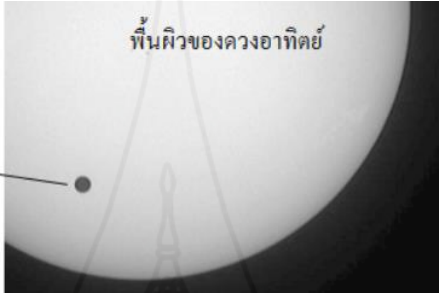
ลุงมีชัย ได้สำรวจจุดพื้นที่ของตนเองเพื่อทำสวนมะม่วง พบว่ามีดินแข็ง สีแดง มีเม็ดเล็กจำนวนมาก ลุงมีชัยจึงได้ใช้รถขุดดิน โดยขุดเป็นหลุมลึกลงไปราว 50 เซนติเมตร เพื่อปลูกลูกต้นมะม่วง

25. จากข้อมูล การที่ลุงมีชัยขุดหลุมลึก 50 เซนติเมตรก่อนปลูกลูกต้นมะม่วง เพราะเหตุใด
- ก. เพื่อให้ต้นมะม่วงมีผลที่โตเร็ว
ข. เพื่อให้ต้นมะม่วงไม่มีโรคติดต่อกัน
- ค. เพื่อให้รากของต้นมะม่วงหาอาหารได้ดี
ง. เพื่อให้อากาศและธาตุอาหารในดินมีปริมาณมาก
26. จากข้อมูล ถ้าลุงมีชัยต้องการให้มะม่วงที่ปลูกลูกเจริญเติบโตได้ดี หลังจากที่ใช้รถขุดดินเป็นหลุมลึกแล้ว ก่อนปลูกลูกมะม่วงลุงมีชัยควรทำอะไร
- ก. ใส่ก้อนกรวดเพื่อเพิ่มช่องว่างให้น้ำซึมได้ง่าย
ข. ใส่ปุ๋ยพืชสดหรือปุ๋ยคอกเพื่อบำรุงดิน
- ค. ใส่ผงกำมะถันปรับปรุงสภาพดิน
ง. ใส่ปุ๋ยเคมีรองก้นหลุม
27. จากข้อมูล ดินในพื้นที่ของลุงมีชัย เป็นดินประเภทใด
- ก. ดินโป่ง
ข. ดินร่วน
- ค. ดินทราย
ง. ดินเหนียว

คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (28)

การเคลื่อนของดาวศุกร์

วันที่ 8 มิถุนายน ค.ศ. 2004 สามารถมองเห็นดาวศุกร์เคลื่อนที่ผ่านดวงอาทิตย์ได้ในหลายบริเวณของโลก เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า “การเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์ และจะเกิดขึ้นเมื่อวงโคจรของดาวศุกร์มาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลก การเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์ครั้งที่แล้วเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 1882 และมีการทำนายว่าครั้งต่อไปว่าจะเกิดขึ้นในปี ค.ศ. 2012



รูปข้างบน แสดงถึงการเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์ในปี ค.ศ. 2004
โดยส่องกล้องโทรทรรศน์ไปที่ดวงอาทิตย์และฉายภาพลงบนกระดาษขาว

28. ทำไมการสังเกตการเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์ จึงต้องฉายภาพลงบนกระดาษขาว แทนที่จะมองผ่านกล้องโทรทรรศน์ด้วยตาเปล่าโดยตรง
- ก. ต้องทำภาพให้เล็กลงด้วยการฉายลงบนกระดาษ
 - ข. แสงอาทิตย์สว่างมากเกินไปที่จะมองเห็นดาวศุกร์ได้
 - ค. ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่มากจนมองเห็นได้โดยไม่ต้องขยาย
 - ง. การมองดวงอาทิตย์ผ่านกล้องโทรทรรศน์อาจเป็นอันตรายต่อดวงตา

คำชี้แจง จากข้อความที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ (29) – (30)

ธงชัยชอบดูดาว แต่เขาไม่สามารถสังเกตเห็นดาวได้ชัดในเวลากลางคืนเนื่องจากเขาอยู่ในเมืองใหญ่ เมื่อปีที่แล้ว ธงชัยไปเที่ยวชนบทและป็นขึ้นไปบนเขา เขาสังเกตเห็นดาวเป็นจำนวนมากซึ่งเขาไม่สามารถมองเห็นได้เมื่ออยู่ในเมือง

29. ทำไมจึงสามารถมองเห็นดาวได้เป็นจำนวนมากในชนบทเมื่อเทียบกับในเมืองใหญ่
- ก. อากาศในเมืองอบอุ่นกว่า เนื่องจากการปล่อยความร้อนจากรถยนต์ เครื่องจักร และบ้านเรือน
 - ข. ในชนบทมีฝุ่นอยู่ในอากาศมาก จึงสะท้อนแสงได้ดีกว่าในเมือง
 - ค. ในเมืองมีดวงจันทร์ที่สว่างกว่าและบดบังแสงจากดาวอื่น ๆ
 - ง. ความสว่างของแสงไฟในเมืองทำให้มองเห็นดาวได้ยาก
30. “ธงชัยใช้กล้องโทรทรรศน์ที่เลนส์มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ส่องดูดาวที่มีความสว่างน้อย”
- ทำไมการใช้กล้องโทรทรรศน์ที่เลนส์มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ จึงทำให้สังเกตเห็นดาวที่มีความสว่างน้อยได้
- ก. เลนส์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นจะรับแสงได้มากขึ้น
 - ข. เลนส์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นจะมีกำลังขยายมากขึ้น
 - ค. เลนส์ขนาดใหญ่จะทำให้มองเห็นท้องฟ้าได้มากขึ้น
 - ง. เลนส์ขนาดใหญ่จะสามารถรับสีเข้มจากดาวได้มากขึ้น

ฉบับที่ 2

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

ในการตอบให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ ทำการพิจารณาว่านักเรียนคิดว่าตนเองมีความคิด หรือความรู้สึกตามข้อความแต่ละข้อนั้น แล้วใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องคำตอบนั้น ซึ่งจะมี 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดหรือความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด
มาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดหรือความรู้สึกของนักเรียนมาก
ปานกลาง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดหรือความรู้สึกของนักเรียนปานกลาง
น้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดหรือความรู้สึกของนักเรียนเป็นส่วนน้อย ส่วนใหญ่ไม่ตรง
น้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความคิดหรือความรู้สึกของนักเรียนน้อยมากหรือไม่ตรงเลย

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	วิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์มาก นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
2	วิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีความสำคัญกับการดำเนินชีวิตของนักเรียน					
3	เนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งใหม่ ๆ ที่น่าตื่นเต้น น่าสนใจ สำหรับนักเรียน					
4	เนื้อหาที่เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าเบื่อ ไม่น่าสนใจ					
5	เนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ทำลายความคิดและความสามารถของนักเรียน					
6	เนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ยากเกินไปสำหรับนักเรียน					

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
7	นักเรียนมีความทุกข์มาก เมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
8	การทำกิจกรรมและทดลองต่าง ๆ ตามที่ครูจัดเป็นสิ่งที่ ที่มีคุณค่าและสำคัญอย่างมาก					
9	กิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียน ได้มีโอกาสคิดและลงมือปฏิบัติจริง					
10	นักเรียนไม่รู้สึกรสเวลาทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์					
11	กิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียน รู้จักการแก้ปัญหา					
12	นักเรียนรู้สึกเหมือนปีบบังคับเวลาร่วมทำกิจกรรม ต่าง ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์					
13	กิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียน ทำงานเป็นระบบ					
14	การทำกิจกรรมและการทดลองต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เป็นเรื่องไร้สาระและเสียเวลา					

ฉบับที่ 3

แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

ในการตอบให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อ ทำการพิจารณาว่านักเรียนคิดว่าตนเอง มีการปฏิบัติหรือมีความคิดเห็นตามข้อความแต่ละข้อนั้น แล้วใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องคำตอบนั้นๆ ซึ่งจะมี 5 ระดับ คือ

มากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับการปฏิบัติหรือความคิดของนักเรียนมากที่สุด
มาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับการปฏิบัติหรือความคิดของนักเรียนมาก
ปานกลาง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับการปฏิบัติหรือความคิดของนักเรียนปานกลาง
น้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับการปฏิบัติหรือความคิดของนักเรียนเป็นส่วนน้อย ส่วนใหญ่ไม่ตรง
น้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับการปฏิบัติ หรือความคิดของนักเรียนน้อยมาก หรือไม่ตรงเลย

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1	ฉันมักได้คะแนนเต็ม เมื่อทำงานส่งครูในวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะฉันมุ่งมั่นทำงานอย่างเต็มความสามารถ					
2	ฉันมักได้คะแนนสอบที่ดีในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะฉันมีความพยายามตั้งใจเรียน					
3	เมื่อครูสั่งงานในวิชาวิทยาศาสตร์ ฉันมีความต้องการทำงานที่ครูสั่งให้เสร็จเรียบร้อย					
4	ฉันอยากทำงานที่ครูสั่งในวิชาวิทยาศาสตร์ให้เสร็จก่อนกำหนด ถึงแม้ว่างานนั้นจะน่าเบื่อหน่ายก็ตาม					
5	เมื่อฉันเรียนไม่เข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ ฉันมักจะศึกษาค้นคว้าหาคำตอบจนกว่าจะเข้าใจ					
6	ถึงแม้ครูจะสั่งงานที่ยากและไม่ถนัดในวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ฉันมีความรู้สึกรู้สึกว่าท้าทายความสามารถและต้องการทำให้สำเร็จ					

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย มาก
7	ฉันต้องการทำการทดลองเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้ค้นพบ ความรู้ใหม่ ๆ จากประสบการณ์จริง					
8	เมื่อมีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ฉันจะพยายามสรุปผลการ ทดลองให้ถูกต้อง					
9	ฉันจะรู้สึกสบายใจเมื่อทำกิจกรรมหรืองานที่ครูสั่งในวิชา วิทยาศาสตร์สำเร็จ					
10	เมื่อทำงานหรือกิจกรรมใดในวิชาวิทยาศาสตร์ได้สำเร็จและ ถูกต้อง ฉันมักเล่าให้ผู้ปกครองฟัง					
11	สัปดาห์วิทยาศาสตร์หรือกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์เป็นวันที่ฉัน รอคอย เพื่อจะได้เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่โรงเรียนจัดขึ้น					
12	ฉันอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนจัดขึ้น เพราะจะได้แสดงความสามารถต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์					
13	ฉันชอบดูรายการเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ในทีวี และสื่อต่าง ๆ เพราะอยากที่นำความรู้ไปใช้ประโยชน์					
14	ฉันปรารถนาที่จะรู้ข่าวสารความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เพราะสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้					
15	ในอนาคตฉันมีความปรารถนาที่จะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไป สร้างหรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ					
16	เมื่อโตขึ้นฉันมีความฝันว่าอยากเป็นนักวิทยาศาสตร์ เพราะได้ ศึกษาค้นคว้าสิ่งใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์					

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวจิรวรรณ สุขหลังสวน
วัน เดือน ปีเกิด	9 กรกฎาคม 2527
สถานที่เกิด	อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ พ.ศ. 2550 ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพรุ สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา พ.ศ. 2554
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านในกริม 39/1 หมู่ที่ 8 ตำบลหาดยาย อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร
ตำแหน่ง	ครู ค.ศ.1

