สถานการณ์ในการเรียนและลักษณะทางจิตที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป

ปริญญานิพนธ์
ของ
อรพรรณ พงศ์ประยูร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์
ธันวาคม 2559

สถานการณ์ในการเรียนและลักษณะทางจิตที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป

ปริญญานิพนธ์
ของ
อรพรรณ พงศ์ประยูร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์
ธันวาคม 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สถานการณ์ในการเรียนและลักษณะทางจิตที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป

บทคัดย่อ

ของ

อรพรรณ พงศ์ประยูร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ ธันวาคม 2559

อรพรรณ พงศ์ประยูร. (2559). *สถานการณ์ในการเรียนและลักษณะทางจิตที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นริสรา พึ่งโพธิ์สภ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย 3 ประการ คือ 1. เพื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังแตกต่างกัน 2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ทั้งด้านรวมและด้านย่อย ในกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ 3. เพื่อค้นหาตัวทำนายที่สำคัญ และศึกษาอำนาจในการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งด้านรวมและด้านย่อย ด้วยกลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน กลุ่มตัวแปรจิตลักษณะเดิม และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ในกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ โดยอาศัยรูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยมเป็นกรอบในการศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จำนวน 612 คน ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนเก็บข้อมูลด้วยแบบวัดประเภทมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ จำนวน 8 แบบวัด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใหม่ตามนิยามปฏิบัติการและนำแบบวัดมาปรับปรุง มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าระหว่าง .77 ถึง .94 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐาน และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน

ผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์จำแนกตามลักษณะภูมิหลัง พบว่า 1) นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนทั่วไป 2) นักเรียนชายมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนหญิง 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และ 4 มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง พบว่า 1) ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างความบร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งในด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน 2) พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และมีความมีเหตุมีผล ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งในด้านรวมและด้านย่อย 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความสนใจ ใฝ่รู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ 3) พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และมีความมีเหตุมีผล ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ รุ่นเยาว์ ทั้งในด้าน

รวมและด้านย่อย 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ส่วนผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐาน พบว่า ตัวแปรทั้ง 7 ตัวแปร ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียน กับบุคคลรอบข้าง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 55 ส่วนผลวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน พบว่า ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ รองลงมาคือ การกำกับตนเอง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความมีเหตุมีผล การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 55

ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติเพื่อการพัฒนาต่อไป มีดังนี้ *โรงเรียน* ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีการรับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น *ครูผู้สอน* ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เพิ่มขึ้น และแนะนำกลวิธีในการกำกับตนเองให้แก่นักเรียน พร้อมทั้งเป็นตัวแบบที่ดีในการกำกับตนเอง *ผู้ปกครอง* ควรดูแลเอาใจใส่ ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษาในการเรียน และสนับสนุนค่าใช้จ่ายหรือวัสดุอุปกรณ์ในการเรียน และ*นักเรียน* ควรเข้าร่วมกิจกรรมที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และฝึกกลวิธีในการกำกับตนเองด้วยตนเอง

LEARNING SITUATIONS AND PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS CORRELATE OF SCIENCE-BASED LEARNING AMONG SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN PUBLIC SCIENCE SCHOOL AND GENERAL SECONDARY SCHOOLS

AN ABSTRACT

BY

ORAPHAN PONGPRAYOON

Presented in Partial Fulfillment of the Requirement for the

Master of Science Degree in Applied Behavioral Science Research

At Srinakharinwirot University

December 2016

Oraphan Pongprayoon. (2016). *Learning Situations and Psychological Characteristics Correlate of Science-Based Learning Among Secondary School Students in Public Science School and General Secondary Schools.* Master thesis, M.S. (Applied Behavioral Science Research). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Thesis Advisor Committee: Asst.Prof. Dr.Narisara Peungposop.

The purposes of this comparative correlational research was 1) to examine Science-Based Learning of students from different backgrounds 2) to study the interaction between situational factors and psychological traits related to science-based learning in the overall and biosocial factors group, and 3) to study the predictive power of science-based learning on psychological, social factors and psychological states both overall and biosocial factors groups. Based on the interactionism model as a conceptual framework for the research. The samples consisted of six hundred and twelve students who studied at the senior high school level in mathematics and science program in Mahidol Wittayanusorn School, Kanjanapisek Wittahayalai Nakornphathom School and Rattana Kosinsomphot Bowonniwetsalaya School Under the Patronage. The research consisted of eight instruments, which were in the form of summated rating scales. The reliability with alpha coefficients was between .77 - .94 The data were analyzed by T-test for independent, F-test, Two-way ANOVA, Enter Multiple regression analysis and Stepwise Multiple regression analysis.

The research findings were as follows: 1) There was no interaction between the readiness of school education management and the reasonableness of wholly science-based learning and in three sub-science-based types of learning; 2) There was an interaction between the relationships with significant others and a reasonableness to wholly science-based learning and in two sub-science-based types of learning i.e. the desire for knowledge and the application and the development for benefit enhancement; 3) There were interactions between social support from parents and reasonableness to wholly science-based learning and two sub-science-based learning, i.e. the desire for knowledge and application and development for benefit enhancement; 4) The results from Enter Multiple regression analysis found that in overall group, seven independent factors there were predicted science-based learning at 55%. 5) The results from Stepwise Multiple regression analysis found that in overall groups, the independent factors included self-efficacy in science-based learning, self-regulation, attitudes toward science-based learning, reasonableness, social support from parents and readiness of school education management which predicted science-based learning at 55%.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
สถานการณ์ในการเรียนและลักษณะทางจิตที่เกี่ยวข้องกับ
การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป
ของ
อรพรรณ พงศ์ประยูร

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2559

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

.....ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นริสรา พึ่งโพธิ์สภ)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน
(อาจารย์ ดร.สุรวิทย์ อัสสพันธุ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ฐาศุกร์ จันประเสริฐ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นริสรา พึ่งโพธิ์สภ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความตั้งใจในการให้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.นริสรา พึ่งโพธิ์สภ ที่กรุณาให้คำปรึกษาที่ดีตั้งแต่เริ่มต้นพัฒนาเค้าโครงปริญญานิพนธ์ ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขปริญญานิพนธ์จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สุรวิทย์ อัสสพันธุ์ และอาจารย์ ดร.ฐาศุกร์ จันประเสริฐ ที่ให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงปริญญานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ภิญญาพันธ์ เพียซ้าย อาจารย์ ดร.ฐาศุกร์ จันประเสริฐ และอาจารย์ ดร.ปิยรัฐ ธรรมพิทักษ์ ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ เพื่อให้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลสมบูรณ์ ขอบพระคุณคณาจารย์สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัย และขอบพระคุณเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความเมตตา และให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณหัวหน้างาน และเพื่อนร่วมงานที่มีความเข้าใจ เห็นใจ และให้โอกาสในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณพี่รุ่น 9 และเพื่อนร่วมรุ่น 10 ภาคนอกเวลาราชการ สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ ไม่ว่าจะเป็นคุณพรพรรณ บัวทอง คุณพรพรรณ มีฤทธิ์ คุณปาลิดา เหมพฤทธิ์ และคุณปาจรีย์ ทรงเสรีย์ เป็นต้น ที่เป็นทั้งกำลังใจ ผลักดันซึ่งกันและกัน รวมถึงแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งในด้านการทำปริญญานิพนธ์ และการใช้ชีวิต

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาของผู้วิจัยที่ให้การสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยมาตลอด ขอบคุณกำลังใจจากพี่สาว และคนในครอบครัวของผู้วิจัยที่เป็นส่วนสำคัญทำให้ผู้วิจัยมุ่งมั่นทำปริญญานิพนธ์อย่างเต็มที่

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศให้แก่การศึกษาไทยต่อไป

อรพรรณ พงศ์ประยูร

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
	ความสำคัญของการวิจัย.....	5
	ขอบเขตของการวิจัย.....	5
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	5
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**.....	8
	การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์.....	8
	ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์.....	8
	แนวทางการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์.....	9
	หลักสูตรโรงเรียนที่ส่งเสริมความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์.....	12
	การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์.....	18
	แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้.....	19
	การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์.....	21
	การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์.....	21
	ด้านความสนใจใฝ่รู้	28
	ด้านการจัดการข้อมูลความรู้.....	28
	ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์.....	29
	การวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์.....	29
	งานวิจัยที่ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์.....	30
	แนวทางการวิเคราะห์สาเหตุของพฤติกรรมบุคคล.....	31
	สถานการณ์ในการเรียนกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์.....	33
	การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์.....	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2 (ต่อ)		
	สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์…….....	38
	ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์….....	44
	จิตลักษณะเดิมกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์…….	48
	การกำกับตนเองกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์……..	48
	ความมีเหตุมีผลกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์……...	50
	จิตลักษณะตามสถานการณ์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์	55
	การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	55
	เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์.....……...	58
	ลักษณะภูมิหลังกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์.....	63
	ประเภทโรงเรียนกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์.....	63
	เพศกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์.....	64
	ระดับชั้นเรียนกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์.....	65
	สรุปความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา.....	66
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	67
	นิยามเชิงปฏิบัติการ…….....	68
	สมมติฐานในการวิจัย…….....	73
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**…….....	74
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	74
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	76
	การหาคุณภาพเครื่องมือ.....	84
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	85
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**……	86
	ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	86
	ผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์จำแนกตามลักษณะภูมิหลัง.....	94
	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน ของนักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และมีความมีเหตุมีผลแตกต่างกัน.....	96
	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน ของนักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และมีความมีเหตุมีผลแตกต่างกัน.....	99
	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน ของนักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และมีความมีเหตุมีผลแตกต่างกัน..	108
	ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐานและแบบขั้นตอนเพื่อทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์เป็นตัวทำนาย.....	115
5	**สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**……	135
	การสรุปและอภิปรายผลตามสมมติฐาน.....	136
	การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานข้อที่ 1.....	136
	การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานข้อที่ 2.....	138
	การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานข้อที่ 3.....	139
	การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานข้อที่ 4.....	142
	การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานข้อที่ 5.....	144
	ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาและวิจัยต่อไป.....	156
	ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติเพื่อการพัฒนาต่อไป.....	156
	ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป.....	159

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	160
ภาคผนวก	172
ภาคผนวก ก ตารางแสดงค่าสถิติต่าง ๆ	173
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	183
ประวัติย่อผู้วิจัย	211

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	สรุปหน่วยกิตรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือกเสรี……..	15
2	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและเกณฑ์ขั้นต่ำที่นักเรียนต้องปฏิบัติ……..	17
3	สรุปขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์.....	13
4	จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียน.....	75
5	ลักษณะภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง.....	86
6	ลักษณะทั่วไปของตัวแปรที่ศึกษา.....	88
7	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่มีลักษณะภูมิหลังแตกต่างกัน.....	94
8	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ทีละคู่ด้วยวิธีการทดสอบของเชฟเฟ่ (Scheffe') จำแนกตามระดับชั้นเรียน.....	95
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ (ก) และมีความมีเหตุมีผล (ข) ต่างกัน ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม.....	97
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง (ก) และมีความมีเหตุมีผล (ข) ต่างกัน ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม.....	100
11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง (ก) และมีความมีเหตุมีผล (ข) ต่างกัน ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม....	109
12	ค่าร้อยละการทำนายของตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปรที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ในกลุ่มรวม.....	117

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
13	ค่าร้อยละการทำนาย และลำดับความสำคัญของตัวทำนายต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปรที่มีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย.....	119
14	ค่าร้อยละการทำนาย และลำดับความสำคัญของตัวทำนายต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปรที่มีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย.....	123
15	ค่าร้อยละการทำนาย และลำดับความสำคัญของตัวทำนายต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปรที่มีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย.....	127
16	ค่าร้อยละการทำนาย และลำดับความสำคัญของตัวทำนายต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปรที่มีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย.....	131
17	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ของตัวแปรในกลุ่มตัวอย่างโดยรวม.....	174
18	ค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตามระดับของตัวแปรความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์และความมีเหตุมีผล ที่พบอิทธิพลเดี่ยว ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 8 กลุ่ม...	175
19	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผลในกลุ่มนักเรียนรวม.....	176
20	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผลในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนทั่วไป...*.....	176
21	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมแบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผลในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง.....	176
22	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนรวม.....	177

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
23	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง.....	177
24	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	178
25	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดี กับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนรวม.....	178
26	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดี กับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนโรงเรียนทั่วไป.....	179
27	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามระดับควาสัมพันธภาพ ที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง.....	179
28	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ.....	180
29	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง.....	180
30	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ.....	181
31	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง.....	181
32	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	182

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

33 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง..... 182

34 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดที่ใช้ในการวิจัย..... 184

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 รูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม (Interactionism Model)……..... 32

2 องค์ประกอบเชิงสมมติฐานของความมีเหตุมีผล..... 51

3 กรอบแนวคิดในการวิจัย..... 67

4 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มนักเรียนรวม ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 102

5 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนทั่วไป ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinalinteraction..... 102

6 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 103

7 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนรวม ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 104

8 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 105

9 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 105

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

10 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ในกลุ่มนักเรียนรวม ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 106

11 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ในกลุ่มนักเรียนโรงเรียนทั่วไป ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 107

12 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 107

13 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคม จากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Ordinal interaction..... 110

14 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคม จากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 111

15 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคม จากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 112

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

16 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคม จากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 113

17 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคม จากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 114

18 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคม จากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction..... 114

19 ผลแสดงปฏิสัมพันธ์แบบสองทางที่สนับสนุนสมมติฐานข้อ 3..... 141

20 ผลแสดงปฏิสัมพันธ์แบบสองทางที่สนับสนุนสมมติฐานข้อ 4..... 143

21 ผลการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนในกลุ่มรวม โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์..... 145

22 ผลการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์..... 147

23 ผลการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียนตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์..... 148

24 ผลการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียนตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์. 150

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

25 ผลการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์..... 151

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

พระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2535 ความตอนหนึ่งว่า "...การศึกษาด้านศิลปะวัฒนธรรมเป็นการศึกษาที่สำคัญ และควรจะดำเนินควบคู่กันไปกับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เพราะความเจริญของบุคคล ตลอดจนถึงความเจริญของประเทศ และของโลกโดยส่วนรวมด้วยนั้น มีทั้งทางวัตถุและจิตใจ ความเจริญทั้งสองทางนี้ จะต้องมีประกอบกัน เกื้อกูลและส่งเสริมกันพร้อมมูล จึงจะเกิดความเจริญที่แท้จริงได้ ประเทศทั้งหลายจึงต่างพยายามส่งเสริมการศึกษาด้านศิลปวัฒนธรรมนี้ พร้อมกันไปกับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์..." จากข้อความข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้วยเหตุผล 4 ประการ ดังนี้

ประการแรก แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559) ได้ตระหนักถึงสถานการณ์และความเสี่ยง ซึ่งเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงในระดับโลกและภายในประเทศ โดยเฉพาะความผันผวนด้านเศรษฐกิจ พลังงาน และภูมิอากาศ ที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว และส่งผลกระทบอย่างชัดเจนต่อประเทศไทยทั้งเชิงบวกและลบ จึงให้ความสำคัญกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยกำหนดให้มีการพัฒนาเด็กวัยเรียนให้มีความรู้ทางวิชาการ และสติปัญญาทางอารมณ์ที่เข้มแข็ง สามารถศึกษาหาความรู้ และต่อยอดองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้อย่างรอบด้านให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และสร้างนิสัยใฝ่รู้ มีทักษะการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาเฉพาะหน้า รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการต่อยอดความคิดสู่ความคิดสร้างสรรค์ ค้นหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านต่างๆ อาทิ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น ให้ได้รับการส่งเสริม สนับสนุนและพัฒนาศักยภาพให้มีความเป็นเลิศ สนับสนุนการผลิตและพัฒนานักวิจัย โดยให้ความสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จนถึงระดับอุดมศึกษาอย่างต่อเนื่อง และเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ รวมทั้งเปิดโอกาสให้เข้าถึงข้อมูล และองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างทั่วถึง เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับนโยบายด้านการศึกษาของชาติ ซึ่งได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเยาวชนไทย ดังจะเห็นได้จากเนื้อความสำคัญของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 23 หมวด 2 แนวการจัดการศึกษา ว่า "การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมแต่ละระดับการศึกษา

ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน" (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542: 7) นอกจากนี้ ในยุทธศาสตร์ 5 ปี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 - 2561 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งเป็นองค์การหลักของประเทศที่พัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ยังมีการกำหนดยุทธศาสตร์เกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้ ไว้ว่า "ยุทธศาสตร์ที่ 2 การขับเคลื่อนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีเชิงบูรณาการและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้กลไกการเรียนรู้ที่เป็นนวัตกรรม" (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2557: 10) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่านโยบายด้านการศึกษาของชาติมุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสำหรับเยาวชนไทย

ประการที่สอง มีนักวิชาการได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไว้ดังนี้ พันธ์ทิพ อึ้งผาสุก กล่าวว่า พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เป็นปัจจัยหลักในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ การสร้างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นปัจจัยสร้างความแข็งแกร่งของเศรษฐกิจในอนาคต (คณะกรรมาธิการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สภาผู้แทนราษฎร. 2556: 9) สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ กล่าวว่า เป้าหมายของการศึกษาในยุคข่าวสารเน้นทักษะการคิดเพื่อสร้างความรู้ การค้นหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ พัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณในการเลือก การตัดสินใจในเรื่องต่าง ๆ อย่างถูกต้องและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม มีค่านิยมต่อสังคม พัฒนาให้ประชาชนคนไทยเป็นผู้มีความรอบรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology Literacy : STL) เพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืนของชาติ เป้าหมายดังกล่าวจะสัมฤทธิผลได้ด้วยการให้การศึกษา การที่ชาติไทยจะเจริญทัดเทียมนานาชาติได้นั้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาคน พัฒนาชาติยิ่งนัก ดังคำกล่าวที่ว่า "พัฒนาคน พัฒนาชาติด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" (พิมพันธ์ เตชะคุปต์, 2545: 6) ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสร้างความรู้วิทยาศาสตร์ด้วยตนเองเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีทักษะทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ นอกจากนั้น เมื่อพิจารณาจากวิสัยทัศน์ของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ สอดคล้องกับหลักการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งเป็นต้นแบบโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ นำร่องสรรหาและจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาให้มีคุณภาพทัดเทียมกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของโลก มีจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัย และนักประดิษฐ์คิดค้น มีสุขภาพพลานามัยที่ดี มีคุณธรรมจริยธรรมรักการเรียนรู้ มีความเป็นไทยมีความมุ่งมั่นพัฒนาประเทศชาติ และมีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลกและธรรมชาติ (โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. 2556: 4)

ในปัจจุบันสถานการณ์ด้านกำลังคน นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่าประเทศไทยยังขาดแคลนนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่มีศักยภาพสูงระดับนานาชาติ (World Class) อยู่มาก ทำให้มีผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนาขึ้นใช้เองน้อยมาก เมื่อเทียบกับประเทศอื่น ผลที่ตามมาคือการเสียค่าใช้จ่ายมหาศาลในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาในประเทศซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของวิกฤตเศรษฐกิจในปัจจุบัน การที่ประเทศชาติจะสามารถดำรงอยู่และแข่งขันได้ในประชาคมโลกเป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มแทนการเป็นสังคมผู้บริโภค เป็นสังคมที่ใช้ปัญญาในการพัฒนาประเทศมากขึ้นแทนการใช้หยาดเหงื่อแรงกายเช่นปัจจุบัน จึงมีความจำเป็นอย่างสูงสุดและรีบด่วนที่ประเทศชาติต้องสร้างนักวิจัย และนักประดิษฐ์คิดค้นที่มีความสามารถสูงระดับมาตรฐานโลกในปริมาณที่เพียงพอซึ่งจะต้องสร้างมาแต่เยาว์วัย ดังนั้น การจัดการศึกษาให้แก่ผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นการตอบสนองความต้องการของชาติเป็นขุมกำลังทางวิชาการ เยาวชนที่มีศักยภาพพิเศษเหล่านี้เมื่อได้รับการบ่มเพาะจนเกิดพัฒนาการระดับสูงสุดแล้ว ภายหน้าก็จะสามารถคิดค้นสิ่งอำนวยประโยชน์ให้แก่สังคมและประเทศชาติได้อย่างมหาศาล (โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. 2552: 11)

ประการที่สาม เมื่อพิจารณางานวิจัยในประเทศไทยที่ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแม้จะมีอยู่บ้าง แต่ก็ยังมีไม่มากนัก โดยเฉพาะงานวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ที่ศึกษาสาเหตุเชิงบูรณาการของพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เท่าที่ทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีงานวิจัยในประเด็นเดียวกันนี้ ได้แก่ 1) อนุ เจริญวงศ์ระยับ ชุลีกร ยิ้มสุด และภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ (2549) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุและผลของการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ในนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยสภาพแวดล้อมภายในครอบครัวและปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการศึกษาส่งผลทางตรงทางบวกต่อการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ และการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงทางบวกต่อความตั้งใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ยตัวแปรแฝงสภาพแวดล้อมในครอบครัว (การเป็นแบบอย่างในการเรียนรู้ การสร้างบรรยากาศในครอบครัวที่เอื้อต่อการใฝ่รู้ และการให้ความรักและกำลังใจแก่นักเรียน) พบว่านักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ และนักเรียนโครงการ พสวท. มีค่าเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนปกติ (ค่าเฉลี่ยสูงกว่า 1.62 และ 1.26 ตามลำดับ) ค่าเฉลี่ยตัวแปรแฝงสภาพแวดล้อมทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการศึกษา (บทบาทนักเรียน บทบาทครู และแหล่งเรียนรู้) พบว่านักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนโครงการ พสวท. และนักเรียนปกติ (ค่าเฉลี่ยสูงกว่า 1.01 และ 4.08 ตามลำดับ) 2) วัชราภรณ์ อมรศักดิ์ (2556) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุและผลของพฤติกรรมการใฝ่รู้ใฝ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีพฤติกรรมตั้งใจเรียนมาก พบในกลุ่มนักเรียนที่มีจิตวิทยาศาสตร์มาก นักเรียนที่มีความมุ่งมั่นในการศึกษาต่อในสาขาวิทยาศาสตร์มาก มีความเชื่ออำนาจในตนมาก หรือได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนและใช้เหตุผลในครอบครัวมาก ส่วนนักเรียนที่มีพฤติกรรมแสวงหาความรู้มากพบในกลุ่มนักเรียนที่มีความมุ่งมั่นในการศึกษาต่อในสาขาวิทยาศาสตร์มาก และบรรยากาศประชาธิปไตยในชั้นเรียนมาก 3) ภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ (2553) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุของความผูกพัน

ต่อบทบาทเอกลักษณ์ของนักเรียนวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์และความคลุมเครือในบทบาทที่มีผลต่อพฤติกรรมตามบทบาทของนักเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ความผูกพันต่อบทบาทของนักเรียนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากการถ่ายทอดทางสังคมจากโรงเรียน และการถ่ายทอดทางสังคมจากครอบครัว แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากการถ่ายทอดทางสังคมจากโรงเรียน ความคลุมเครือในบทบาทได้รับอิทธิพลทางตรงจากการถ่ายทอดทางสังคมจากโรงเรียน เอกลักษณ์ของนักเรียนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากความผูกพันต่อบทบาทของนักเรียนวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมตามบทบาทของนักเรียนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากเอกลักษณ์ของนักเรียนวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 4) วิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ศึกษาอิทธิพลทางสังคมและปัจจัยภายในต่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า การเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลโดยตรงจากการเป็นแบบอย่างทางการเรียนรู้ของผู้ปกครอง การกำกับตนเองทางการเรียนรู้ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางการเรียนรู้ การสนับสนุนทางการเรียนจากผู้ปกครอง ความพร้อมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู จากงานวิจัยที่ทบทวนมาบางส่วนพบว่า ส่วนใหญ่ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง แต่การวิจัยครั้งนี้ขยายกลุ่มตัวอย่างครอบคลุมโรงเรียนที่เน้นการสอนด้านวิทยาศาสตร์และโรงเรียนที่ไม่เน้นการสอนด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาความแตกต่างของบริบทและสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน นอกจากนั้น การศึกษาครั้งนี้ยังใช้เทคนิคการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นเครื่องมือช่วยค้นหานิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรตาม ทำความเข้าใจปรากฏการณ์พฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ รวมทั้งแสวงหาสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม นอกเหนือจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ประการที่สี่ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่ามีปัจจัยใดบ้าง ทั้งที่เป็น**ปัจจัยสถานการณ์ในการเรียน**ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ **ปัจจัยทางจิตลักษณะเดิม** ได้แก่ การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล และ**ปัจจัยทางจิตลักษณะตามสถานการณ์** ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ที่จะมีความเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาโดยใช้วิธีการทางพฤติกรรมศาสตร์ที่ศึกษาสาเหตุเชิงบูรณาการของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กับนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป รวมทั้งศึกษาปริมาณการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยปัจจัยทางจิตและสถานการณ์ในการเรียน ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ จะช่วยบ่งชี้ปัจจัยสำคัญ

ที่ควรส่งเสริมนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไปได้อย่างถูกต้อง เพื่อให้นักเรียนมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เพิ่มมากขึ้น และพัฒนานักเรียนไปสู่การเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักประดิษฐ์ซึ่งเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาชาติต่อไปในอนาคต และสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการวิจัยขั้นสูงต่อไป เช่น การวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยเชิงคุณภาพ เป็นต้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังแตกต่างกัน

2. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ทั้งด้านรวมและด้านย่อย ในกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ

3. เพื่อค้นหาตัวทำนายที่สำคัญ และศึกษาอำนาจในการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งด้านรวมและด้านย่อย ด้วยกลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน กลุ่มตัวแปรจิตลักษณะเดิม และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ในกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ

ความสำคัญของการวิจัย

ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้เกิดความสำคัญของการวิจัยแบ่งออกเป็นประโยชน์เชิงวิชาการ และประโยชน์เชิงนโยบายและการนำไปใช้ ได้แก่

1. ประโยชน์เชิงวิชาการ ทำให้ทราบว่ามีปัจจัยเชิงเหตุด้านใดบ้างที่เกี่ยวข้องอย่างสำคัญกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และข้อค้นพบจากการวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการวิจัยขั้นสูงต่อไป เช่น การวิจัยเชิงทดลอง

2. ประโยชน์เชิงนโยบายและการนำไปใช้ ผลจากการวิจัยนี้จะช่วยชี้แนะแนวทางแก่ผู้ปกครอง โรงเรียน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ให้แก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผล

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จำนวน 1,440 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายาในพระสังฆราชูปถัมภ์ ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Staged Sampling) ได้แก่ วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยใช้ประเภทของโรงเรียนเป็นชั้นภูมิ และวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นกลุ่ม ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างโดยประมาณ 612 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยอาศัยแนวการวิเคราะห์สาเหตุของการเกิดพฤติกรรมมนุษย์ตามรูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม (Interactionism Model) เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยมีตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1. ตัวแปรอิสระ มี 3 กลุ่ม ได้แก่
   - 1.1 กลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ประกอบด้วยตัวแปร
     - 1.1.1 การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง
     - 1.1.2 สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง
     - 1.1.3 ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์
   - 1.2กลุ่มจิตลักษณะเดิม ประกอบด้วยตัวแปร
     - 1.2.1 การกำกับตนเอง
     - 1.2.2 ความมีเหตุมีผล
   - 1.3 จิตลักษณะตามสถานการณ์ ประกอบด้วยตัวแปร
     - 1.3.1 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์
     - 1.3.2 เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์
   - 1.4 ลักษณะภูมิหลัง ได้แก่ ประเภทโรงเรียน (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนทั่วไป) เพศ และระดับชั้น
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ประกอบด้วย
   - 2.1 ด้านความสนใจใฝ่รู้
   - 2.2 ด้านการจัดการข้อมูลความรู้
   - 2.3 ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์

นิยามศัพท์เฉพาะ

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ หมายถึง โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ซึ่งเป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ต้นแบบของรัฐ มีสถานภาพเป็นองค์การมหาชน จัดตั้งขึ้นตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พ.ศ. 2543 มีวัตถุประสงค์เพื่อบริหารจัดการ และดำเนินการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีศักยภาพสูงทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

โรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป หมายถึง โรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เปิดสอนสายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ในตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ได้แก่ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศ ศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์

นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ที่ค้นหาความรู้อย่างมีลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการใช้ความสามารถในทักษะการคิดเพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่หรือแก้ปัญหาด้วยทักษะทางวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ หมายถึง การค้นหาความรู้อย่างมีลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการใช้ความสามารถในทักษะการคิดเพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่หรือแก้ปัญหาด้วยทักษะทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการทบทวนและประมวลเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ และโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป ผู้วิจัยได้แบ่งการประมวลเอกสารออกเป็น 3 ส่วน คือ **ส่วนที่ 1** เป็นการประมวลเอกสารเกี่ยวกับการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ **ส่วนที่ 2** เป็นการประมวลเอกสารเพื่อกำหนดตัวแปร ความหมายและวิธีการวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และ**ส่วนที่ 3** เป็นการประมวลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านต่าง ๆ กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยอาศัยรูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม (Interactionism Model) เป็นแนวทางในการประมวลเอกสาร ประกอบด้วย 1) ปัจจัยด้านสถานการณ์ในการเรียนกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ 2) ปัจจัยด้านจิตลักษณะเดิมกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ 3) ปัจจัยด้านจิตลักษณะตามสถานการณ์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และ 4) ลักษณะภูมิหลังกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์

ในส่วนนี้เป็นการสรุปสาระสำคัญของการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ แนวทางการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ และหลักสูตรของโรงเรียนที่ส่งเสริมความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

ความหมายของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544) นิยามคำว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษ ว่าหมายถึง “เด็กที่แสดงออกซึ่งความสามารถอันโดดเด่นด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านในด้านสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ การใช้ภาษา และความสามารถทางวิชาการในสาขาใดสาขาหนึ่ง หรือหลายสาขาอย่างเป็นที่ประจักษ์เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีอายุระดับเดียวกันสภาพแวดล้อมเดียวกัน” ส่วน สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคนอื่น ๆ (2532) ให้ความหมายผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าหมายถึง บุคคลผู้มีคุณลักษณะต่อไปนี้ คือ มีสติปัญญาดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สูง มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีบุคลิกภาพของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ โชติ เพชรชื่น และองอาจ นัยพัฒน์ (2537) ที่กล่าวไว้ว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์

และคณิตศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางสมอง เจตคติ และความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เหนือกว่าเด็กปกติที่อยู่ในวัยเดียวกันโดยแบ่งออกเป็นความหมายทางพุทธิปัญญา และความหมายทางจิตพิสัย กล่าวคือ ความหมายทางพุทธิปัญญา (Cognitive Domain) มีลักษณะ 3 ประการ คือ ประการแรก เข้าใจปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนได้เร็ว และสามารถเชื่อมโยงปัญหากับการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่มีและสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องรวดเร็วกว่าเด็กทั่วไป ประการที่สอง สามารถเรียนรู้ สังเกต และจำสิ่งต่าง ๆ ได้สูงกว่าเด็กทั่วไป ทั้งในแง่ปริมาณและรายละเอียดต่างๆ ของเรื่อง และประการที่สามมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเด็กทั่วไป ส่วนความหมายทางจิตพิสัย (Affective Domain) มีลักษณะดังนี้ มีเจตคติความสนใจความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งรอบข้าง ชอบศึกษาค้นคว้าเพื่อหารายละเอียดและมีความมานะบากบั่นในการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน เช่นเดียวกับ โสภณ แย้มทองคำ (2545) ที่กล่าวไว้ว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ คือ เด็กที่มีเจตคติ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีบุคลิกของนักวิทยาศาสตร์ รู้จักสังเกต มีความคิดสร้างสรรค์และมีความรู้สึกชอบหรือพอใจต่อวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

จากการประมวลความหมายเกี่ยวกับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่มีลักษณะโดดเด่นด้านความสามารถทางวิทยาศาสตร์ โดยมีคุณสมบัติดังนี้ เข้าใจปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนได้เร็ว สามารถเรียนรู้ สังเกต จดจำได้ดี มีความคิดสร้างสรรค์ อยากรู้อยากเห็นกับสิ่งรอบตัว ชอบศึกษาค้นคว้า ชอบคิดแก้ปัญหา เป็นต้น

แนวทางการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์

ในส่วนของรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษมีนักวิชาการอธิบายไว้ดังนี้ อุษณีย์ โพธิสุข (2543) ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษไว้ 4 วิธี คือ ***วิธีที่ 1 การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ (Enrichment)*** เป็นวิธีการจัดการศึกษาแบบขยายกิจการในหลักสูตร ให้กว้างและลึกซึ้งกว่าที่มีอยู่ในหลักสูตรปกติ ที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา การสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ ช่วยให้เด็กพัฒนาสิ่งที่สนใจได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นในการปูพื้นทักษะการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์สืบสวนสอบสวนหาความรู้ ความจริง และสนับสนุนให้เด็กได้ศึกษาหาความรู้ที่นอกเหนือจากจุดมุ่งหมายในการเรียนสำหรับเด็กปกติ ลักษณะการจัดกิจกรรมในการเรียนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ ได้แก่ ชุดการเรียนการสอนแบบรายบุคคล โครงงาน และทัศนศึกษาโดยการเรียนการสอนแบบเพิ่มพูนประสบการณ์ในชั้นเรียน สามารถจัดกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดังนี้ 1) กิจกรรมแบบฝึกหัดต่าง ๆ จัดให้เปิดกว้าง เป็นคำถามในลักษณะปลายเปิด 2) ให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา กิจกรรมหรือเสนอแนะรูปแบบ หรือการเรียนการสอน 3) ฝึกให้เด็กได้ศึกษาสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ลึกและชัดเจน 4) ปรับกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะกับลักษณะการเรียนรู้ (Learning Styles) ของเด็กแต่ละคน 5) ฝึกการทำโครงสร้างการเรียนรู้ แผนที่ความรู้ของตนเอง 6) จัดกิจกรรมที่จะช่วย

ส่งเสริมเด็กในสิ่งที่เขาสนใจ พัฒนาทักษะกระบวนการทางความคิดระดับสูง และสามารถบูรณาการหลาย ๆ สาขาเข้าด้วยกัน มีความสามารถในหลักสูตรได้ดี ***วิธีที่ 2 วิธีขยายหลักสูตร (Extension)*** เป็นการจัดโปรแกรมการศึกษานอกหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ตอบสนองความสนใจและความสามารถเป็นรายบุคคล สามารถทำเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มได้ เด็กสามารถเรียนเกินกว่าหลักสูตร กิจกรรม และการดำเนินการจัด สามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การทำโครงการพิเศษ การเรียนในห้องศูนย์วิทยพัฒนา ทำศูนย์วิทยาการที่เป็นแหล่งกระตุ้นการเรียนรู้ตามความสนใจที่มีสื่อรูปแบบต่าง ๆ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร กำหนดโครงงานร่วมกัน การเริ่มโครงการที่แปลกใหม่ร่วมกับนักเรียน ค่ายวิชาการ หรือค่ายตามความสนใจของเด็ก สร้างเครือข่ายกลุ่มที่มีความสนใจ หรือมีความพยายามแบบเดียวกันเข้าด้วยกันโดยเฉพาะเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับสูง จัดระบบติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญที่จะเป็นพี่เลี้ยง ให้เกิดการกระตุ้น เกิดความท้าทายทางความคิดสร้างสรรค์ความรับผิดชอบ วินัยในการเรียนให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษ จัดการแข่งขัน ในบางครั้งการแข่งขันทำให้เกิดการกระตุ้น เกิดความท้าทายทางความคิด และทำให้เกิดการปรับคุณภาพการเรียนการสอนจากการเปรียบเทียบและแข่งขัน เช่น โครงการโอลิมปิกวิชาการ การแข่งขันคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย เป็นต้น และการฝึกทักษะการเรียนรู้ เช่น การหาข้อมูล การใช้ข้อมูล การวินิจฉัย วิเคราะห์ ใช้วิจารณญาณกับข้อมูล การนำความรู้ไปสู่การปฏิบัติ ***วิธีที่ 3 วิธีลดระยะเวลาการเรียน (Acceleration)*** เป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นทางการศึกษาได้มากขึ้นวิธีหนึ่ง แต่ต้องมีกระบวนการที่ถูกต้อง รัดกุม จึงจะเป็นผลดีกับเด็ก การจัดการศึกษาให้กับเด็กที่สามารถเรียนร่วมกับผู้อื่นได้สูงกว่าวัยของตนเอง วิธีนี้ใช้กันมานานในทุก ๆ ประเทศ ซึ่งกลยุทธ์ในการจัดการมีหลายแบบ ได้แก่ ให้เข้าเรียนเร็วกว่าวัยของเด็กปกติ ข้ามชั้นเรียน ให้เรียนในชั้นสูงกว่าบางวิชา ให้ทำงานในชั้นสูงกว่า แต่เด็กยังอยู่ในชั้นเดียวกับเพื่อน ย่นหลักสูตรให้เด็กจบเร็วขึ้นโดยที่มีเนื้อหาเท่าเดิม และจัดกลุ่มเด็กที่มีความสามารถเรื่องเดียวกัน แต่ต่างชั้นกัน มาเรียนด้วยกัน เป็นต้น ***วิธีที่ 4 การใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษเป็นผู้ให้คำปรึกษาดูแล (Mentoring)*** เป็นการใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางมาช่วยเด็กที่มีความสามารถโดดเด่น มักจะทำในระดับมัธยมกับที่เด็กมีความสนใจอย่างเด่นชัด และมีทักษะพื้นฐานทางสังคมดี สามารถจัดระบบวิธีเรียนของตนเองได้ดีแล้ว ซึ่งเด็กสามารถทำงานภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เช่น อาจารย์มหาวิทยาลัย ครูที่สนใจเรื่องเดียวกับเด็ก นักเคมี และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ โดยดำเนินการ ดังนี้ ขั้นที่ 1 คัดเลือกนักเรียนจากผลงาน ความสนใจ ความต้องการของนักเรียนที่อยากจะเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ขั้นที่ 2 เสาะหาและคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีจิตใจอยากที่จะถ่ายทอดความรู้ และทำงานร่วมกับเด็กที่สำคัญคือ ผู้นั้นต้องเป็นผู้มีประสบการณ์และประสบความสำเร็จในวิชาชีพของตน และขั้นที่ 3 หางบประมาณหรือความช่วยเหลือพิเศษจากแหล่งต่าง ๆ เพราะการเรียนรู้ ในลักษณะนี้มักจะมีค่าใช้จ่ายในการเดินทาง การทำโครงงาน และการทดลอง

นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544) กล่าวถึงหลักการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ ไว้ดังนี้ 1) จัดเนื้อหายากและท้าทายกว่าหลักสูตรสำหรับเด็กทั่วไป 2) มีการเชื่อมโยงและบูรณาการกันในหลายรายวิชา 3) ให้เด็กมีสิทธิ์เลือกในสิ่งที่ตนเองจะเรียน 4) จัดกระบวนการเรียนการสอนที่สลับซับซ้อนลึกซึ้งกว่าหลักสูตรปกติ 5) เน้นกระบวนการทางความคิดระดับสูง 6) มีกิจกรรมที่ตอบสนองความหลากหลายของกระบวนการเรียนรู้ 7) ตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาผลงานหรือผลการเรียนรู้ของเด็กให้ชัดเจน 8) ให้ความสนใจกับความมุ่งมั่นในความสำเร็จ ความกระตือรือร้น และการเปลี่ยนแปลงภายในที่มีคุณค่าต่อการเรียนของเด็กที่ส่งผลดีต่อสังคม 9) เน้นพัฒนาการทางคุณธรรม จริยธรรม เป็นแกนนำ และ 10) เน้นการพัฒนาสมองทุกส่วน

ส่วนรูปแบบของการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์มีนักวิชาการอธิบาย ดังนี้ ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ (2544) กล่าวถึงลักษณะวิธีการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ไว้ 7 ลักษณะ ได้แก่ 1) ควรเป็นกิจกรรมปลายเปิดแต่มีเป้าหมายชัดเจน เช่น กิจกรรมสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์โดยไม่ต้องมีคู่มือการทดลอง 2) ครูมอบหมายให้เด็กทำหน้าที่เป็นผู้นำชั้นเรียนหรือเป็นผู้ช่วยครูในกิจกรรมรวมกลุ่ม อาจทำให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนมีความเป็นกันเองมากขึ้น อาจใช้นักเรียนที่มีความสามารถเป็นแหล่งวิทยาการของนักเรียนด้วยกันเอง เป็นผู้ช่วยงานวิจัยหรือเป็นผู้ทำงานประชาสัมพันธ์โครงการวิทยาศาสตร์ในชุมชน เป็นต้น 3) การทดลองปฏิบัติการที่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ระดับสูง เด็กอาจช่วยครูเตรียมงานได้ โดยเฉพาะงานที่ต้องใช้เครื่องมือที่มีวิธีการสลับซับซ้อน และความละเอียดแม่นยำและรวมถึงทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นสูง 4) การให้แรงเสริมและให้ความชื่นชมต่อผลงานเด็กเป็นสิ่งที่สมควรทำเพื่อให้กำลังใจและผลักดันความสามารถให้มีมากยิ่งขึ้น 5) นักเรียนกลุ่มนี้อาจได้รับการยกเว้นจากการมอบหมายปกติ การวิจารณ์ของครูควรเป็นไปในทางสร้างสรรค์ สนับสนุนให้นักเรียนมีโอกาสทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง 6) ผลงานของเด็กควรนำมาแสดงให้สาธารณชนได้รับรู้ และ 7) โรงเรียนอาจมีโครงการให้เด็กกลุ่มนี้ทำงานในชุมชนหรือตามแหล่งวิทยาการเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าไปใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์หรือเพื่อฝึกงานตามห้องปฏิบัติการของโรงงานได้

จากงานวิจัยของ โสภณ แย้มทองคำ (2545) ที่ศึกษาสภาพการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย พบว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ต้องการวิธีการจัดการศึกษาที่มีลักษณะดังนี้ 1) จัดตามความสนใจของผู้เรียน 2) มีครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษาและคอยให้ความช่วยเหลือด้านการเรียน และ 3) มีการจัดกิจกรรมเสริมทางวิทยาศาสตร์หลากหลาย เช่น การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การทำโครงงาน การศึกษาดูงานทางวิทยาศาสตร์ จัดแข่งขันการตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และส่งนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของหน่วยงานต่าง ๆ ส่วนด้านวิธีการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ต้องการวิธีการสอนที่เน้นการปฏิบัติจริง ทดลองจริง มีการค้นพบข้อเท็จจริงด้วยตนเอง ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

และฝึกให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถซักถามปัญหา การอภิปรายและสรุปผลได้ สามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ และรู้จักวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับอุดมการณ์โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ (2552) ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ ค้นคว้า ทดลอง สืบเสาะ แสวงหาคำตอบในสิ่งที่สงสัย รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานตามความสนใจ มุ่งพัฒนาจิตวิญญาณของการเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์นักคิดค้น ที่กอปรด้วยคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีงามของไทย โดยมีกระบวนการส่งเสริมและพัฒนานักเรียนอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ การฝึกปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ฟังบรรยายจากนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย ศึกษาดูงานในหน่วยงานวิจัย ฝึกประสบการณ์ร่วมกับนักวิจัย ศึกษาค้นคว้าและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในรายวิชาสัมมนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปฏิบัติกิจกรรมสำรวจ สังเกต ศึกษา ทดลอง และวิเคราะห์สิ่งที่พบเห็นจากสิ่งแวดล้อม หรือสภาพภูมิประเทศต่าง ๆ ในการเข้าค่ายวิชาการ และทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในหัวข้อที่สนใจ เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสฝึกใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบที่ตนเองสงสัยอยากรู้ภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ และผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งนี้ นักเรียนจะต้องนำเสนอผลงานวิจัยดังกล่าว ทั้งภาคบรรยายและ โปสเตอร์เช่นเดียวกับการนำเสนอในการประชุมวิชาการต่าง ๆ

จากการประมวลเอกสารเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า ***ลักษณะวิธีการจัดการศึกษาของผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์*** มีดังนี้ 1) จัดตามความสนใจของผู้เรียน และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหาและกิจกรรม 2) มีครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษาและคอยให้ความช่วยเหลือด้านการเรียน และ 3) มีการจัดกิจกรรมเสริมทางวิทยาศาสตร์หลากหลาย เช่น การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การทำโครงงาน การศึกษาดูงานทางวิทยาศาสตร์ จัดแข่งขันการตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และส่งนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของหน่วยงานต่าง ๆ ***ส่วน วิธีการสอนเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์*** มีดังนี้ 1) เน้นการปฏิบัติจริง ทดลองจริง มีการค้นพบข้อเท็จจริงด้วยตนเอง 2) เน้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และฝึกให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถซักถามปัญหา การอภิปราย และสรุปผลได้ 3) เน้นการประยุกต์ใช้ด้วยการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ และรู้จักวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ

หลักสูตรของโรงเรียนที่ส่งเสริมความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์

ในส่วนนี้เป็นการนำเสนอหลักสูตรของโรงเรียนที่ส่งเสริมความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ โดยยกตัวอย่างหลักสูตรของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556 โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์จัดทำหลักสูตร วิธีการเรียนการสอน สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนสำหรับใช้กับนักเรียนของโรงเรียนเอง โดยอำนาจหน้าที่ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งโรงเรียนมหิดล

วิทยานุสรณ์ พ.ศ. 2543 โดยการจัดทำหลักสูตรได้ยึดแนวทาง 4 ประการ คือ 1) แนวทางการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติมพุทธศักราช 2543 2) ภารกิจหน้าที่และเหตุผลของการตั้งโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ที่ระบุไว้ในพระราชกฤษฎีกา 3) แนวนโยบายของรัฐบาล กระทรวงศึกษาธิการ และคนอื่น ๆ กรรมการบริหารโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ และ 4) ข้อมูลที่ได้จากการติดตามประเมินผลการใช้หลักสูตรจากนักเรียน ครู ผู้ปกครอง และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ

หลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556 (โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. 2556) มีสาระสำคัญ ดังนี้

ประเด็นยุทธศาสตร์

การนำร่องการบริหารจัดการและการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รวมทั้งการพัฒนาหลักสูตร สื่อ กิจกรรมการเรียนการสอน และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

1. ดำเนินการและส่งเสริมให้หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการพัฒนาการจัดการศึกาของโรงเรียน

2. การพัฒนาโรงเรียนให้เป็นแหล่งเรียนรู้และให้บริการพิเศษเกี่ยวกับการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาทั้งตอนต้นและตอนปลาย สำหรับผู้บริหาร นักวิชาการ ครู นักเรียน นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556 มุ่งหมายให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพของความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีพื้นฐานความรู้ที่ดีทั้งด้านคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศึกษา ศาสนา ภาษา ศิลปะ ดนตรี และพลานามัย สามารถคิดวิเคราะห์และบูรณาการความรู้ทุกศาสตร์ได้ เป็นคนที่สมบูรณ์ทั้งด้านสติปัญญา ร่างกาย อารมณ์ สังคม มีจิตตั้งมั่นในความเมตตาและหวังดีต่อกัน ดูแลเอาใจใส่กัน ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ผูกพันกันฉันญาติมิตร รักและภูมิใจในความเป็นไทย มีจิตมุ่งที่จะตอบแทนประเทศชาติ และมีความเป็นสากล

เป้าหมายในการพัฒนานักเรียน

เมื่อนักเรียนสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556 นักเรียนจะได้รับการพัฒนาให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ทักษะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1. มีความรับผิดชอบ ความเป็นผู้นำ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม ความเมตตา ความหวังดี ช่วยเหลือเกื้อกูล มีจิตสาธารณะ มุ่งที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคม และตอบแทนบ้านเมือง

2. มีความรอบรู้และความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหลักการพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะของนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้นและนักพัฒนาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

3. มีความรู้และทักษะการใช้ภาษาต่างประเทศ การใช้สื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างมีประสิทธิภาพ

4. รักการเรียนรู้ รักการอ่าน รักการเขียน รักการค้นคว้าอย่างเป็นระบบ รู้จักคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความรอบรู้ รู้รอบ สามารถบูรณาการความรู้ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้

5. มีจิตสำนึกของความเป็นไทย ในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาไทย เข้าใจและภูมิใจในประวัติศาสตร์ชาติไทย ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข และสามารถปรับตัวในสังคมข้ามวัฒนธรรมได้

6. มีสุขภาพอนามัยที่ดี รักการออกกำลังกาย

7. มีทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ

ทั้งนี้ ทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ ได้แก่

- ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- ทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์
- ทักษะในการสื่อสาร
- ทักษะในการเรียนรู้
- ทักษะในการแก้ปัญหา
- ทักษะในการวางแผนและกำกับดูแลตนเอง

โครงสร้างของหลักสูตรรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือกเสรี

สรุปหน่วยกิตของรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือกเสรี

การเรียนตามหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556 นักเรียนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือกเสรี ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

ตาราง 1 สรุปหน่วยกิตรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือกเสรี

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนหน่วยกิต		
	พื้นฐาน	**บังคับ**	**เลือกเสรี**
1. ภาษาไทย	6.0	-	เลือกลงทะเบียนรายวิชากลุ่มบูรณาการ 3 หน่วยกิต และรายวิชากลุ่มทั่วไป ไม่ต่ำกว่า 4 หน่วยกิต
2. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม			
2.1 สังคมศึกษา	7.0	-	
2.2 ทักษะชีวิต	1.0	-	
3. ศิลปะ	3.0	-	
4. สุขศึกษาและพลศึกษา	3.0	-	
5. ภาษาต่างประเทศ			
5.1 ภาษาอังกฤษ	6.0	6.0	
5.2 ภาษาต่างประเทศภาษาที่ 2 (เลือก 1 ภาษา)	-	1.5	
6. คณิตศาสตร์	6.5	5.5	
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี			
7.1 คอมพิวเตอร์	1.0	2.0	
7.2 การออกแบบและเทคโนโลยี	1.0	-	
8. วิทยาศาสตร์			
8.1 ฟิสิกส์	1.0	7.0	
8.2 เคมี	1.0	6.0	
8.3 ชีววิทยา	1.0	6.0	
8.4 ดาราศาสตร์	0.5	-	
8.5 โลกศาสตร์	1.0	-	
8.6 การสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์	1.0	-	
8.7 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	-	1.0	
8.8 โครงงานวิทยาศาสตร์	-	2.0	
8.9 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์	-	1.0	
8.10 พื้นฐานวิศวกรรม	-	1.0	
รวม	**40.0**	**39.0**	**ไม่ต่ำกว่า 7.0**
	ไม่ต่ำกว่า 86		

ที่มา: โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. (2556). *หลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556.* หน้า 13.

กลุ่มรายวิชาพื้นฐาน

รายวิชาพื้นฐาน เป็นรายวิชาที่ให้ความรู้ทั่วไป ทักษะที่ใช้ในการเรียนรู้ และทักษะที่จำเป็นซึ่งมนุษย์ต้องใช้ในการดำรงชีวิตและการอยู่ในสังคม รวมทั้งพื้นฐานทางการงานอาชีพและเทคโนโลยีที่เป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษาหาความรู้ต่อไป

รายวิชาพื้นฐานตามหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556 ประกอบด้วยรายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษา สังคมศึกษา ศิลปะ สุขศึกษาและพลศึกษา คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์ จำนวน 43 รายวิชา รวม 43 หน่วยกิต

กลุ่มรายวิชาบังคับ

รายวิชาบังคับ เป็นรายวิชาเฉพาะด้านที่ต่อยอดจากรายวิชาพื้นฐาน เพิ่มความลึกซึ้งด้านเนื้อหาและทักษะการคิดค้น วิจัย และสร้างผลงาน

รายวิชาบังคับตามหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556 ประกอบด้วยรายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์ จำนวน 26 รายวิชา รวม 39 หน่วยกิต

กลุ่มรายวิชาเลือกเสรี

รายวิชาเลือกเสรี เป็นรายวิชาที่ต่อยอดจากรายวิชาบังคับ และเสริมทักษะการสร้างสรรค์ผลงาน หรือแก้ปัญหา ตามความถนัด ความสนใจของนักเรียนแต่ละคน นักเรียนต้องเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาในกลุ่มนี้อย่างต่ำ 7.0 หน่วยกิต แบ่งออกเป็น 1) รายวิชาเลือกเสรีกลุ่มทั่วไป และ 2) รายวิชาเลือกเสรีกลุ่มบูรณาการ

รายวิชาเลือกเสรีกลุ่มทั่วไป

รายวิชาเลือกเสรีกลุ่มทั่วไป เป็นกลุ่มรายวิชาที่นักเรียนสามารถเลือกเรียนตามศักยภาพ ความถนัดและความสนใจ จากรายวิชาในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ และรายวิชาการเรียนล่วงหน้า (Advanced Placement Program: AP) ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

รายวิชาเลือกเสรีกลุ่มบูรณาการ

รายวิชาเลือกเสรีกลุ่มบูรณาการ เป็นกลุ่มรายวิชาที่ใช้ความรู้และทักษะจากทุกศาสตร์ ในการศึกษา วิเคราะห์ อภิปราย ทำความเข้าใจ หรือเสนอแนวทางแก้ปัญหาและเกิดการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกประเด็นหรือโจทย์ปัญหาในการเรียนรู้ได้ตามความสนใจ โดยลงทะเบียนเรียน 3 รายวิชา

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

เกณฑ์ขั้นต่ำของการเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

นอกเหนือจากการลงทะเบียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน รายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือกเสรีรวมไม่ต่ำกว่า 86.0 หน่วยกิต และมีผลการเรียนแต่ละรายวิชาไม่ต่ำกว่า 2.00 แล้ว การจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556 นักเรียนต้องเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนานักเรียนให้บรรลุตามเป้าหมาย

ในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียน โดยเฉพาะในข้อที่เกี่ยวกับการพัฒนาให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีความเป็นผู้นำ มีวินัยในตนเอง มีนิสัยรักการเรียนรู้ รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้าอย่างมีระบบ ในที่นี้จะยกตัวอย่างกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

ตาราง 2 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและเกณฑ์ขั้นต่ำที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

กิจกรรม	จุดมุ่งหมายเฉพาะ	จำนวนขั้นต่ำที่นักเรียนต้องปฏิบัติ
1. เข้าร่วมฟังบรรยายพิเศษทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี	เพื่อให้นักเรียนได้พบปะนักวิจัย รับรู้ความก้าวหน้าของงานวิจัย เห็นคุณประโยชน์และคุณค่าของงานวิจัย เกิดแรงจูงใจในการประกอบอาชีพในอนาคต รวมทั้งเกิดแนวทางที่ประทับใจในการเลือกทำโครงงาน	8 ครั้ง
2. เข้าร่วมการศึกษาดูงานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี	เพื่อให้นักเรียนรู้จักหน่วยวิจัยด้านต่าง ๆ เรียนรู้เส้นทางหรือทิศทางการวิจัยที่หลากหลาย เห็นบรรยากาศการทำงานวิจัยของนักวิจัย ได้พบปะนักวิจัยเพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกศึกษาต่อ/ประกอบอาชีพด้านการวิจัยในอนาคต รวมทั้งรู้จักนักวิจัยที่จะทาบทามขอให้เป็นที่ปรึกษาโครงงาน	8 ครั้ง
3. เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิชาการ	เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้จากสถานการณ์จริง เสริมการเรียนรู้ในห้องเรียนทั้งด้านวิทยาศาสตร์และศิลปวัฒนธรรม เรียนรู้การใช้วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและวิทยาศาสตร์ที่แฝงอยู่ในภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมทั้งรู้จักและเข้าใจวิถีดำรงชีวิตของคนในสังคมที่ต่างไปจากสังคมที่ดำรงอยู่	1 ครั้ง

ที่มา: โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. (2556). *หลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556.* หน้า 24-28.

โดยสรุปแล้วหลักสูตรของโรงเรียนที่ส่งเสริมความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างจากโรงเรียนทั่วไป ดังนี้ 1) รายวิชาที่สอน ได้แก่ รายวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ และรายวิชาสัมมนาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น โดยจุดประสงค์หลักของการเรียนรายวิชาดังกล่าวข้างต้น คือ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด และกระบวนการสืบเสาะค้นหาองค์ความรู้ หาคำตอบของข้อสงสัย ของปัญหาที่อยากรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Methods) เช่นเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย หรือนักประดิษฐ์คิดค้นใช้ในกระบวนการทำงานของตนเอง รวมถึงการพัฒนาทักษะในการทำวิจัย (โครงงาน) อย่างครบวงจร ตั้งแต่เริ่มสืบค้นข้อมูลในเรื่องที่ตนเองสนใจ ตั้งหัวข้อวิจัย เขียนและเสนอเค้าโครงงานวิจัย ออกแบบการทดลองหรือวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์และแปลผล จัดทำรายงานผลการวิจัย ฝึกทักษะในการนำเสนอผลงานวิจัย ทั้งรูปของการบรรยายและโปสเตอร์ และ 2) กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ได้แก่ การฟังบรรยายพิเศษทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี การศึกษาดูงานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี และกิจกรรมค่ายวิชาการ เป็นต้น ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น เห็นความงามและเห็นคุณค่าของงานวิจัย มีจิตวิญญาณ มุ่งที่จะประกอบอาชีพเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ต่อไปในอนาคต

ส่วนที่ 2 การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ในส่วนนี้ผู้วิจัยทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เพื่อกำหนดความหมาย และการวัด ซึ่งประกอบด้วย การเรียนรู้ และการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

การเรียนรู้

เด็กและเยาวชนของชาติเป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องเร่งส่งเสริม กระตุ้น และเพิ่มพูนทักษะทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับนักเรียน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2555) การสร้างนักวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องยากที่จะกระทำให้เกิดผลสำเร็จ หากลักษณะการเรียนการสอนไม่เอื้อเท่าที่ควร ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนรักการค้นคว้า พัฒนาตนให้เป็นผู้ใฝ่รู้ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการพัฒนาตนเองเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดี ตลอดจนมีโอกาสที่จะทดลองปฏิบัติเพื่อสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งในวิธีการแสวงหาและสร้างความรู้ใหม่ (โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. 2554) จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้มีความสำคัญเนื่องจากเป็นแนวทางในการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมและเพิ่มพูนทักษะต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับนักเรียน ซึ่งมีความจำเป็นต่อการพัฒนานักเรียนไปสู่การศึกษาและการประกอบอาชีพในระดับที่สูงขึ้น

การเรียนรู้ย่อมเป็นพื้นฐานที่จะสร้างให้เกิดนิสัยในการเรียนได้เมื่อพฤติกรรมเกี่ยวกับการเรียนนั้นได้ปฏิบัติบ่อยครั้งหรือเป็นประจำ การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนไม่ว่าจะเป็นการรู้จักใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ การจดบันทึก การจำการอ่าน หรือการเตรียมตัวสอบ ย่อมจะนำไปสู่การพัฒนาหรือการสร้างนิสัยในการเรียนหรือพฤติกรรมการเรียนที่ปฏิบัติเป็นประจำ (ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ. 2541: 12)

ทฤษฎีการเรียนรู้

นักคิดที่พูดถึงทฤษฎีการเรียนรู้ คือ บรูนเนอร์ และบลูม มีสาระสำคัญโดยสังเขป ดังนี้

บรูนเนอร์ (สุรางค์ โควัตระกูล. 2552: 212-213; อ้างอิงจาก Bruner. 1960) เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม การรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือสิ่งที่รับรู้ขึ้นกับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ การเรียนรู้เกิดจากการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น (Discovery Learning)

แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูนเนอร์ มีดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลของปฏิสัมพันธ์ นอกจากจะเกิดในตัวของผู้เรียนแล้ว ยังเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมด้วย

2. ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์ และมีความหมายใหม่

3. พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาจะเห็นได้ชัดโดยผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อม ๆ กัน

โดยกระบวนการเรียนรู้ของบรูนเนอร์นั้นจะเป็นการผสมผสานกระบวนการต่าง ๆ 3 กระบวนการต่อไปนี้เข้าด้วยกัน ซึ่งทั้ง 3 กระบวนการนี้อาจเกิดขึ้นพร้อมกัน หรือเกิดขึ้นเรียงตามลำดับกัน ดังนี้ (Pickford, et al. 2013: 9; citing Bruner. 1977: 48)

1. การรับความรู้ใหม่ (Acaquisition of new knowledge) เป็นกระบวนการของการรวบรวมความรู้ใหม่เข้าแทนที่ความรู้เดิม เป็นการจัดระเบียบโครงสร้างของความรู้ที่ได้รับมาให้เป็นระเบียบมากขึ้น

2. การแปลงความรู้ (Transformation of knowledge) เป็นกระบวนการจัดการความรู้ที่ได้รับมาให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม เพื่อให้เหมาะสมกับการนำความรู้ไปใช้

3. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการหาความสัมพันธ์ และพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ร่วมกับองค์ความรู้เดิม เพื่อทำความเข้าใจความเป็นจริง ปัญหา และประโยชน์ที่ได้รับโดยประเมินว่าสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นทำให้เกิดความรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นเพียงใด

ส่วน ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (สุรางค์ โควัตระกูล. 2552: 292-296; อ้างอิงจาก Bloom et al., 1956) บลูม เชื่อว่า การเรียนการสอนที่จะประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน และได้แบ่งประเภทของพฤติกรรมโดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาพื้นฐาน ว่ามนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ใน 3 ด้าน คือด้านพุทธพิสัย ด้านเจตพิสัย และด้านทักษะพิสัย และนำหลักการนี้จำแนกเป็นวัตถุประสงค์ของการศึกษา เรียกว่า Taxonomy of Educational Objectives โดยในที่นี้ผู้วิจัยจะนำเสนอเฉพาะด้านพุทธพิสัย ซึ่งเกี่ยวกับความรู้ความคิด และการนำไปประยุกต์ แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้ 1) ความรู้ (Knowledge) 2) ความเข้าใจ (Comprehension) 3) การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) 4) การวิเคราะห์ (Analysis) 5) การสังเคราะห์ (Synthesis) และ 6) การประเมินผล (Evaluation) ซึ่งในแต่ละระดับมีรายละเอียดดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) แบ่งออกเป็น 3 หมวด ดังต่อไปนี้

1.1 ความรู้ที่เกี่ยวกับความจริงเฉพาะด้านต่าง ๆ โดยมีความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความของสิ่งต่าง ๆ เช่น คำจำกัดความของคำว่า นาม กริยา เป็นต้น

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ เช่น ความรู้เกี่ยวกับการแบ่งประเภทหรือจัดกลุ่ม

1.3 ความรู้รวบยอดและนามธรรม ความจำแบบนี้เป็นความจำขั้นสูง เช่น ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาทั่วไป ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นต้น

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจและความรู้ที่เรียนโดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเอง หรืออาจจะสามารถแปลความหมาย (Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) ได้ หรืออาจจะบอกผลตามการกระทำได้

3. การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) หมายถึง ความสามารถจะนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในชีวิตประจำวัน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถที่จะแบ่งสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ออกเป็นส่วนย่อย และแสดงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยเหล่านั้น

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งที่เรียนรู้หรือประสบการณ์เข้าเป็นสิ่งใหม่

6. การประเมินผล (Evalaution) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินวินิจฉัยคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือประสบการณ์จากการอ่าน หรือการฟัง

ความหมายของการเรียนรู้

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้ กูด (Good. 1959) อธิบายว่าการเรียนรู้หมายถึง การเปลี่ยนแปลงการตอบสนองหรือการแสดงออกของพฤติกรรมแต่เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ ส่วนวุฒิชัย จำนง (2521: 6-7) ระบุลักษณะของการเรียนรู้ไว้ว่า 1) การเรียนรู้ให้ผลในด้านการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม จะสังเกตได้ว่าพฤติกรรมที่แสดงออกมาหรือพฤติกรรมที่เคยเป็นอยู่ก่อนกระบวนการเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงไปหลังจากได้ผ่าน

กระบวนการนั้นแล้ว 2) กระบวนการเรียนรู้เป็นผลของการปฏิบัติ 3) การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างถาวรจนเรียกได้ว่าเกิดเป็นนิสัยใหม่ 4) การเรียนรู้ไม่อาจมองเห็นหรือสังเกตได้โดยตรง สอดคล้องกับ เมดนิค (กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. 2528:126; อ้างอิงจาก Mednick. ม.ม.ป.)ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้ดังนี้ 1) การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม 2) การเรียนรู้เป็นผลมาจากการฝึกฝน 3) การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวรจนเกิดเป็นนิสัย มิใช่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมชั่วคราวเท่านั้น และ 4) การเรียนรู้มิอาจสังเกตได้โดยตรง เราทราบแต่การกระทำที่เกิดจากการเรียนรู้แล้วเท่านั้น เช่นเดียวกับ กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528:129) กล่าวว่าการเรียนรู้หมายถึง กระบวนการที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดิมไปเป็นพฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งเป็นผลจากการได้รับประสบการณ์หรือได้รับการฝึกฝน มิใช่เป็นผลจากการตอบสนองตามธรรมชาติหรือสัญชาตญาณ วุฒิภาวะ พิษยาต่างๆ รวมทั้งอุบัติเหตุหรือความบังเอิญ ส่วน มอร์ริส (Morris. 1990) อธิบายว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวร ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์และการปฏิบัติฝึกฝน ในขณะที่ สุชา จันทน์เอม (2539:78) อธิบายว่าการเรียนรู้คือกระบวนการเจริญงอกงามของอินทรีย์หรือพัฒนาการของอินทรีย์ ทำให้อินทรีย์สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ดีขึ้น หรือปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ ได้เป็นอย่างดี ส่วนสุรางค์ โค้วตระกูล (2552: 185) กล่าวว่าการเรียนรู้หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัด รวมทั้งการเปลี่ยนปริมาณความรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ วิไลลักษณ์ ลังกา (2554: 19) ที่สรุปว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากประสบการณ์ ทั้งประสบการณ์ทางตรงและหรือประสบการณ์ทางอ้อมที่แต่ละบุคคลได้รับมาเป็นการแสวงหาสิ่งใหม่ ๆ โดยการรับข้อมูล ปรับปรุง และแลกเปลี่ยนถ่ายทอดสาระความรู้ อันจะทำให้เกิดความรู้ความสามารถที่กระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนรู้

จากความหมายที่นักวิชาการต่าง ๆ ให้ไว้ ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าพฤติกรรมการเรียนรู้หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกถึงการแสวงหาสิ่งใหม่ ๆ โดยการรับข้อมูล ปรับปรุง และแลกเปลี่ยนถ่ายทอดสาระความรู้ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากประสบการณ์ เช่น การอ่าน การฟัง การสังเกต การสอบถาม การคิดวิเคราะห์ ไตร่ตรอง ลงมือทำ ทดลอง และประเมินผล

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

ในส่วนนี้ เป็นการทบทวนเอกสารเกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ รวมถึงการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อนำไปสู่การกำหนดความหมายพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียด ดังนี้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างความรู้วิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง และช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2545: 7)

ซันด์ และโทรบริดจ์ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2545; อ้างอิงจาก Sund and Trowbridge 1973 :2 - 3) ได้สรุปไว้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (body of knowledge) และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (process of science) ที่ใช้หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การสอนวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องควรให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามหลักของคลอฟเฟอร์ (ภพ เลาหไพบูลย์ 2537: 95-100; อ้างอิงจาก Klopfer. 1971) ที่ระบุว่าเมื่อผ่านกระบวนการเรียนการสอนแล้วผู้เรียนจะมีพฤติกรรมแบ่งออกได้เป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกว่านักเรียนมีความจำเรื่องต่างๆ ที่ได้รับการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการอ่านหนังสือและการฟังคำบรรยาย 2) พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่าความรู้ ความจำ 3) พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้สาขาต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skills) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) 4) พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎี ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

เมื่อกล่าวถึงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีนักวิชาการหลายท่าน (ปรีชา วงศ์ชูศิริ 2525: 246; สมจิต สวธนไพบูลย์ 2535: 122; ภพ เลาพไพบูลย์ 2537: 2; วิไลลักษณ์ ลังกา 2554: 25-26) ได้ให้ความหมายไว้สอดคล้องกัน ดังนี้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้สำหรับแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาแต่ละลักษณะของการเรียนรู้ พบสาระสำคัญ ดังนี้

ความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) พบว่ามีนักวิชาการให้ความหมายที่สอดคล้องกันและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่แตกต่างกันที่จำนวนขั้นตอนของวิธีการ บางท่านระบุว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 3 - 6 ขั้น ดังจะเห็นได้จากความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่รวบรวม ดังนี้ อุดม ศรีโยธา และพิมล เรียนวัฒนา (สุวัฒน์ นิยมค้า. 2531: 154-156; อ้างอิงจาก อุดม ศรีโยธา และพิมล เรียนวัฒนา. 2518: 2) กล่าวว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นรวบรวมข้อมูลจากปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษา 2) ขั้นตรวจหาความจริงของข้อมูล และ 3) ขั้นการทดสอบสมมติฐาน ส่วนแม็กแครกเคนและคนอื่นๆ (สุวัฒน์ นิยมค้า. 2531: 152-153; อ้างอิงจาก Mccracken; et al. 1967: 5; พัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา 2537: 15-16; อัจฉรา คำลือเกียรติ์. 2552) กล่าวว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์

แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน 3) ขั้นทดลอง รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และ 4) ขั้นสรุปผล ส่วนสายทิพย์ สรีแก้วทุม (2541) สรุปว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ *ขั้นที่ 1* การกำหนดขอบเขตของปัญหา (Location of Problem) *ขั้นที่ 2* การตั้ง สมมติฐานในการแก้ปัญหา (Setting up the Hypothesis) *ขั้นที่ 3* การทดลองและรวบรวมข้อมูล (Experimenting and Gathering) *ขั้นที่ 4* การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data) และ *ขั้นที่ 5* การสรุปผล (Conclusion) ในขณะที่ คารินและซันด์ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2545; อ้างอิงจาก Carin and Sund. 1980 : 9) กล่าวถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นการดำเนินการของนักวิทยาศาสตร์เพื่อใช้แก้ปัญหา รวมทั้งค้นหาความรู้ โดยมีขั้นตอนมากกว่า 5 ขั้น ดังนี้ 1) การระบุปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการศึกษา กำหนดขอบเขตของปัญหา 2) ตั้งสมมติฐานคือการคิดคำตอบที่คาดหวังว่าควรจะเป็น 3) การทดลองเพื่อหาคำตอบ หรือตรวจสอบสมมติฐาน 4) สังเกตขณะทดลอง 5) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล 6) การตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าถูกหรือผิด โดยมีหลักฐานยืนยันจากการทดลองและการสังเกตขณะทดลอง 7) สรุปผลการทดลองตามหลักเหตุผล เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา

จากการทบทวนความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาแจกแจงเพื่อหาขั้นตอนร่วมของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 สรุปขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

นักวิชาการ	ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์						
	ระบุปัญหา	ตั้งสมมติฐาน	ทดลอง	สังเกต	รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล	ตรวจสอบข้อมูล	สรุปผล
อุดม ศรีโยธา และพิมล เรียนวัฒนา (2518)	/	/	/				
Mccracken (1967)	/	/			/		/
พัชราทวีวงศ์ ณ อยุธยา (2537)	/	/			/		/
อัจฉรา คำลือเกียรติ์ (2552)	/	/	/				/
สายทิพย์ สรีแก้วทุม (2541)	/	/	/		/		/
Carin & Sund (1980)	/	/	/	/	/	/	/
รวม	**6**	**6**	**4**	**1**	**4**	**1**	**5**

จากตาราง 3 ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ว่า หมายถึง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้อย่างมีลำดับขั้นตอน โดยขั้นตอนที่นักวิชาการแต่ละท่านระบุถึงและมีความสอดคล้องกันมากที่สุดใน 3 ลำดับ ได้แก่ 1) การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน 2) การทดลอง การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และ 3) การสรุปผล

ส่วนความหมายและประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (สุวัฒน์ นิยมค้า. 2531:161-252; อ้างอิงจาก The American Association for the Advancement of Science :AAAS. 1970: 129-176) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดเพื่อค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหามีลักษณะเป็นทักษะทางปัญญา (intelligent skills) แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) และ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (Integrated Science Process Skills) ในส่วนของ*ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills)* ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ 1. การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก และผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ เพื่อที่จะหาข้อมูลหรือรายละเอียดเหล่านั้นโดยไม่ใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกตเป็นส่วนตัดสิน 2. การวัด (Measuring) หมายถึง การใช้เครื่องมือในการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องโดยมีหน่วยบ่งบอก รวมไปถึงความถูกต้องเหมาะสมในการวัด 3. การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การแบ่งหรือจัดเรียงวัตถุ หรืออยู่ในปรากฏการณ์ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งซึ่งเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง 4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/Space and Space/Time) ในที่นี้ สเปส หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นตั้งอยู่ซึ่งจะมีรูปร่างเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วมักมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส คือ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุ และความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับเวลา คือความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา 5. การใช้เลขจำนวนหรือการคำนวณ (Using Number) หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการสังเกต การวัดการทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น 6. การจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล (Organizing and Communicating) การจัดกระทำข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การหาความถี่ การจัดเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท และการคำนวณหาค่าใหม่ เป็นต้น ส่วนการสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การจัดกระทำข้อมูลแล้วนำมาเสนอหรือแสดงให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นได้ดีขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ หรือการเขียนบรรยาย เป็นต้น 7. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์มาช่วย

8. การทำนายหรือพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ ทฤษฎีมาช่วยอธิบายเรื่องนั้น ๆ

ส่วนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (Integrated Science Process Skills) ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ 1. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของตัวแปรล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม 2. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operational) หมายถึง การกำหนดความหมายของตัวแปร หรือคำต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน 3. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในสมมติฐาน โดยตัวแปรอิสระคือ ตัวแปรสาเหตุที่ทำให้เกิดผลนั้น ๆ ส่วนตัวแปรตามคือ ตัวแปรที่เป็นผลเนื่องจากตัวแปรอิสระ เมื่อตัวแปรอิสระเปลี่ยนไปตัวแปรตามก็เปลี่ยนไป 4. การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในการทดลอง ประกอบด้วยขั้นออกแบบการทดลอง คือ การวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติจริงเพื่อกำหนดวิธีการทดลอง อุปกรณ์ ขั้นปฏิบัติการทดลอง และขั้นบันทึกผลการทดลอง 5. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion) การตีความ หมายถึง การบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง การลงข้อสรุป หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่ได้จากการทดลอง

จากความหมายข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะการคิด (Intellectual Process Skills) เพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่หรือใช้ในการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนเป็นเหตุเป็นผลที่ประกอบด้วย 13 ทักษะ โดยเป็นทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสมผสาน 5 ทักษะ **ทักษะขั้นพื้นฐาน** ประกอบด้วย การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา การใช้เลขจำนวนหรือการคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูลและการทำนายหรือพยากรณ์ **ทักษะขั้นผสมผสาน** ประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

วิไลลักษณ์ ลังกา (2554: 241-244) ได้สังเคราะห์ที่มาขององค์ประกอบและลักษณะการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านจริยธรรมในการเรียนรู้ 3) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และ 4) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ พร้อมกับสรุปลักษณะการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่

1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ มีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ รักและใส่ใจการเรียนรู้ เปิดกว้างต่อประสบการณ์ใหม่ ๆ และสนใจแสวงหาแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายในการให้ได้มาซึ่งข้อมูลความรู้ *ประกอบด้วยลักษณะการเรียนรู้* ดังนี้ ตั้งใจเรียน ทบทวนความรู้หรือบทเรียน ถามคำถามอาจารย์เมื่อสงสัยไม่เข้าใจ ค้นคว้าความรู้

เพิ่มเติม อ่านหนังสือ ศึกษาเรื่องที่อยากรู้หรือฝึกฝนทดลองทำด้วยตนเอง การรู้จักเข้าหาผู้มีความรู้ ถามความรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีความกระตือรือร้น ใฝ่หาความรู้ เข้าห้องสมุด สืบค้นข้อมูลความรู้ใหม่ มีความสนใจในเรื่องที่เรียนหรือเรื่องที่เป็นประโยชน์ มีความสงสัยสนใจในสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว ใฝ่เรียนใฝ่รู้ มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ติดตามข่าวสารเป็นประจำ อยากรู้อยากเห็น แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนหรือผู้อื่น กล้าแสดงออก มุ่งมั่นพากเพียรหาข้อมูลเพิ่มเติมพัฒนาความรู้ และมีความขยันหมั่นเพียรและอดทน

2) ด้านจริยธรรมในการเรียนรู้ มีบทบาทในการเป็นผู้เรียนรู้ที่ดี มีความซื่อสัตย์ มีสามัญสำนึกที่ดี เคารพในเกียรติและศักดิ์ศรี โดยคำนึงถึงความถูกต้อง มีใจเป็นกลาง และมีการตรวจสอบความถูกต้องจากแหล่งที่ใช้ข้อมูล *ประกอบด้วยลักษณะการเรียนรู้* ดังนี้ มีน้ำใจให้กับผู้อื่น แบ่งปันความรู้ให้กับผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัว ไม่ลอก ไม่โกงข้อสอบ ไม่นำผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ เรียนรู้หรือทำงานที่ได้รับมอบหลายด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างมีกฎเกณฑ์และถูกต้อง ไม่นำความรู้ไปใช้ในทางที่ผิดหรือทำให้เกิดโทษต่อผู้อื่นหรือต่อตนเอง มีความรอบคอบ เรียนรู้ในสิ่งที่เหมาะที่ควรไม่ผิดต่อศีลธรรมจรรยา มีวินัย ยอมรับข้อผิดพลาดของตนและนำไปแก้ไข ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่ได้ และมีความรับผิดชอบ

3) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ การนำข้อมูลความรู้ที่มีอยู่หรือเรียนรู้มาจำแนก จัดลำดับ แปลความหมายจากข้อมูล การทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ และมีทักษะในการสรุปความ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาอย่างมีระบบ กลั่นกรองออกมาเป็นความรู้ที่ผ่านการจัดการจากผู้เรียน *ประกอบด้วยลักษณะการเรียนรู้* ดังนี้ การจดบันทึกข้อมูลที่ได้อย่างเป็นระบบ การเขียนสรุปความรู้ การทำผังความคิด จัดเก็บเนื้อหาที่ได้เข้าแฟ้มตามรายวิชา เน้นข้อความความรู้ที่สำคัญ นำข้อมูลความรู้ที่ได้มาเรียบเรียงตามความเข้าใจ จัดระบบการจำ ทำความเข้าใจกับความรู้ที่ได้มา จัดหมวดหมู่ คิดวิเคราะห์เปรียบเทียบเนื้อหา จัดเก็บข้อมูลดิบและข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ ตีความข้อมูลที่ได้มา นำสิ่งที่เคยจดบันทึกไว้มารวบรวมแล้วจัดเรียงเป็นหมวดหมู่ พิจารณาว่าข้อมูลที่ได้เกี่ยวข้องกับเรื่องอื่นหรือไม่ เขียนเชื่อมโยงไว้ด้วยกัน รวบรวมข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่งนำมาเปรียบเทียบให้ได้ข้อมูลที่แน่นอน มีความคิดวิเคราะห์แยกแยะ มีความคิดสร้างสรรค์ และจดบันทึกสิ่งที่ได้รับ

4) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ การนำความรู้ที่ผ่านการจัดการความรู้มาประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านการเรียนและในการดำเนินชีวิตประจำวัน อาจเป็นในลักษณะของการเผยแพร่ การถ่ายทอด การแบ่งปันและใช้ความรู้ การพัฒนาต่อยอดของความรู้ หรือนำความรู้ที่มีอยู่ไปปฏิบัติในทางสร้างสรรค์ *ประกอบด้วยลักษณะการเรียนรู้* ดังนี้ นำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหา เชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน นำความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดให้กับเพื่อน ประดิษฐ์สิ่งของ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์หรือเผยแพร่ ประยุกต์ใช้ในการทำงาน เชื่อมโยงการใช้ความรู้ได้ นำความรู้มาต่อยอด การต่อยอดการเรียนในอนาคต และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าลักษณะการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ดังตัวอย่าง ความอยากรู้อยากเห็น มีทักษะในการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการตระหนักรู้ และควบคุมกระบวนการรู้คิดของบุคคล รู้ว่าตนอยู่ในกระบวนการคิดใด และสามารถควบคุมตนเองให้ทำ ดังคำสัมภาษณ์ที่ว่า

"...ช่างสังเกต สนใจอะไรเล็กๆ น้อยๆ รอบๆ ตัว ที่คนอื่นเขาไม่ค่อยสนใจกัน หรือเรื่องของคนอื่นที่มองว่าธรรมดาแต่ตัวเองสงสัยว่าที่เป็นแบบนี้เพราะอะไร เป็นคนรู้จักค้นคว้า สงสัยอย่างเดียวคงไม่ได้ ต้องไปค้นคว้าด้วย อยากรู้อะไรก็ไปถามอาจารย์ สงสัยอะไรอยู่รู้จักคิดอย่างมีวิจารณญาณ..."

(ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 2)

สัมภาษณ์เมื่อ 27 พฤศจิกายน 2555

"...หนึ่ง ต้องเป็นคนที่อยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น

สอง มีทักษะในการเรียนรู้ หาความรู้ การขวนขวายหาความรู้ด้วยตนเอง

สาม มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ใช่ไม่ใช่ เชื่อไม่เชื่อ อันนี้เป็นยังไง ผลการทดลองอันนี้ได้มาใช่ไม่ใช่ ใช่เพราะอะไร อันนี้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สี่ อีกคำนึงที่วงการศึกษาใช้กันมี Meta Cognition การรู้คิด (การตระหนักรู้ และควบคุมกระบวนการรู้คิดของบุคคล รู้ว่าตนอยู่ในกระบวนการคิดใด และสามารถควบคุมตนเองให้ทำ) คือ เหมือนนักวิทยาศาสตร์ ต้องคิดอยู่ตลอดเวลาว่าอันนี้ใช่ไม่ใช่ นักวิทยาศาสตร์ทำงานเนี่ยไม่มีใครมาบอกเขาว่าอันนี้ถูกหรือผิด เขาต้องขวนขวายหาความรู้ใหม่ ๆ ตลอดเวลา เขาต้องใช้เหตุผลประกอบมาตัดสินว่าสิ่งไหนถูก สิ่งไหนผิด มันก็ต้องถามตัวเองอยู่ตลอดเวลาถูกไม่ถูก ใช่ไม่ใช่ ทำไมถึงเป็นอย่างนั้น อย่างเนี๊ยเราต้องสร้างให้เด็กเรามี ซึ่งเด็กจะมี มากหรือน้อยเนี่ย นอกจากเราสร้างหรือพัฒนาได้มากน้อยแค่ไหน อีกอย่างก็ขึ้นอยู่กับความเป็นมาของเด็ก 14-15 ปี ที่อยู่มากับครอบครัวว่าเขาเลี้ยงลูกกันมาอย่างไรห้า ต้องเป็นคนดี เราปลูกฝังมากเลย..."

(ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 3)

สัมภาษณ์เมื่อ 27 พฤศจิกายน 2555

อันแรก คือ เขาต้องเป็นคนช่างสังเกต เพราะว่าการสังเกตจะเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้อันที่สอง คือ คิดเพื่อตั้งปัญหา ส่วนอันอื่น ก็เป็นทักษะทั่ว ๆ ไป คือต้องมีความขยันขยันอ่าน ขยันทำการทดลอง ขยันทำการบ้าน เป็นลักษณะที่ดีของนักเรียนทั่ว ๆ ไป ต้องมีความอดทน และยอมรับฟังความคิดเห็น ใจกว้าง..."

(ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 4)

สัมภาษณ์เมื่อ 27 พฤศจิกายน 2555

จากตัวอย่างคำสัมภาษณ์เปรียบเทียบกับการสังเคราะห์ที่มาขององค์ประกอบและลักษณะการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554: 241-244) พบว่าสอดคล้องกัน โดยความอยากรู้อยากเห็น และทักษะในการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ตรงกับองค์ประกอบ*ด้านความสนใจใฝ่รู้* ส่วนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการตระหนักรู้และควบคุมกระบวนการรู้คิดของบุคคล รู้ว่าตนอยู่ในกระบวนการคิดใด และสามารถควบคุมตนเองให้ทำ ตรงกับองค์ประกอบ*ด้านการจัดการข้อมูลความรู้* เป็นต้น

ในการกำหนดความหมายและองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ผู้วิจัยใช้แนวคิดของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) มาประยุกต์เป็นการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยแบ่งเป็น 3 ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และ 3) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ เนื่องจากพิจารณาแล้วเห็นว่าองค์ประกอบด้านจริยธรรมในการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ค่อนข้างน้อย ส่วนลักษณะการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในแต่ละด้าน มากจากการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสามารถกำหนดเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ดังนี้ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ หมายถึง การค้นหาความรู้อย่างมีลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการใช้ความสามารถในทักษะการคิดเพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่หรือแก้ปัญหาด้วยทักษะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนอย่างกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ รักและใส่ใจการเรียนรู้ เปิดกว้างต่อประสบการณ์ใหม่ ๆ และสนใจแสวงหาแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายในการให้ได้มาซึ่งข้อมูลความรู้ ทั้งนี้มีลักษณะการเรียนรู้ในด้านความสนใจใฝ่รู้ ประกอบด้วย *1) การใฝ่หาความรู้* หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนที่แสดงถึงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ได้แก่ การค้นคว้าเพิ่มเติมโดยเข้าห้องสมุดสืบค้น ศึกษาเรื่องที่อยากรู้ ฝึกฝนทดลองด้วยตนเอง เข้าหาผู้มีความรู้เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น ติดตามข่าวสาร และหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความรู้ และ *2) การตั้งใจเรียน* หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนที่แสดงถึงความสนใจในการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การอ่านบทเรียน ล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน การอ่านทบทวนความรู้หลังจากเรียน ถามครูเมื่อมีสงสัยหรือไม่เข้าใจ ไม่พูดคุยในชั้นเรียน สนใจเรื่องที่เรียนหรือสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ทำงานหรืออ่านหนังสือตามที่ได้รับมอบหมาย อภิปรายเนื้อหาที่เรียนและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

2. ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ หมายถึง การนำข้อมูลความรู้ที่มีอยู่หรือเรียนรู้มาจำแนก จัดลำดับ แปลความหมายจากข้อมูล การทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ และมีทักษะในการสรุปความ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาอย่างมีระบบ กลั่นกรองออกมาเป็น

ความรู้ที่ผ่านการจัดการจากผู้เรียน ทั้งนี้มีลักษณะการเรียนรู้ในด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ประกอบด้วย *1) การจัดการกับข้อมูล* หมายถึง การนำข้อมูลความรู้ที่มีอยู่มาจำแนก จัดลำดับ แปลความหมายจากข้อมูล ได้แก่ การจดบันทึกข้อมูลที่ได้อย่างเป็นระบบ จัดเรียงเป็นหมวดหมู่ การเขียนสรุปความรู้ การทำผังความคิด และจัดเก็บเนื้อหาที่ได้เข้าแฟ้มตามรายวิชา และ *2) การทำความเข้าใจกับข้อมูล* หมายถึง การสรุปความ การคิดวิเคราะห์ และการคิดสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาอย่างมีระบบ ได้แก่ การนำข้อมูลความรู้ที่ได้มาเรียบเรียงตามความเข้าใจ จัดระบบการจำ คิดวิเคราะห์เปรียบเทียบเนื้อหา ตีความข้อมูลที่ได้มา พิจารณาว่าข้อมูลที่ได้เกี่ยวข้องกับเรื่องอื่นหรือไม่ เขียนเชื่อมโยงไว้ด้วยกัน การคิดวิเคราะห์แยกแยะ และสังเคราะห์ออกมาเป็นความรู้ใหม่

3. ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ หมายถึง การนำความรู้ที่ผ่านการจัดการความรู้มาประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านการเรียนและในการดำเนินชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย *1) เผยแพร่ ถ่ายทอด และแบ่งปัน* เช่น การนำความรู้ไปถ่ายทอดให้แก่เพื่อน ๆ *2) ประยุกต์ใช้* เช่น การนำความรู้ไปแก้ปัญหา และใช้ในการดำเนินชีวิตระยะยาว และ *3) พัฒนาต่อยอด* เช่น นำความรู้ไปต่อยอดการเรียนในอนาคต ประดิษฐ์สิ่งของและสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ในการวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

การวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

จากการประมวลเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อค้นหาแนวทางการสร้างแบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบว่ามีงานวิจัยที่ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ค่อนข้างน้อย เท่าที่พบเป็นงานวิจัยที่ใกล้เคียง เช่น พฤติกรรมใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ดังนี้

อนุ เจริญวงศ์ระยับ ชุลีกร ยิ้มสุด และภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ (2547) ได้สร้างแบบวัดการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านความรู้สึก องค์ประกอบด้านความคิด และองค์ประกอบด้านการปฏิบัติ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีข้อคำถามในแต่ละองค์ประกอบจำนวน10 ข้อ รวมเป็น 30 ข้อ โดยองค์ประกอบด้านความรู้สึกมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้ออยู่ระหว่าง .36 ถึง .59 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .82 องค์ประกอบด้านความคิด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้ออยู่ระหว่าง .19 ถึง .57 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .76 และองค์ประกอบด้านการปฏิบัติมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้ออยู่ระหว่าง .36 ถึง .51 ส่วนภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ (2551) ได้สร้างแบบวัดพฤติกรรมการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในลักษณะของมาตรประเมินรวมค่า

6 ระดับ ตั้งแต่ “ปฏิบัติมากที่สุด” จนถึง “ปฏิบัติน้อยที่สุด” มีข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ แบบสอบถามนี้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้ออยู่ระหว่าง .25 ถึง .65 และมีค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ .87 ต่อมาภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ (2553) ได้ปรับปรุงแบบวัดพฤติกรรมการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างไว้เดิมเพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง ลักษณะของแบบสอบถามประกอบด้วยข้อความและมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “ปฏิบัติมากที่สุด” จนถึง “ปฏิบัติน้อยที่สุด” มีจำนวน 16 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .29 ถึง .69 และมีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .89 นอกจากนี้ วิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ได้สร้างแบบวัดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในลักษณะของมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีข้อคำถามทั้งหมด 40 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .31 ถึง .61 และมีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .88

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยปรับปรุงจากแบบวัดของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ร่วมกับการสร้างข้อคำถามใหม่ให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น

งานวิจัยที่ศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น งานวิจัยของอนุ เจริญวงศ์ระยับ ชุลีกร ยิ้มสุด และภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ (2549) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุและผลของการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ในนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยสภาพแวดล้อมภายในครอบครัวและปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการศึกษาส่งผลทางตรงทางบวกต่อการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ และการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงทางบวกต่อความตั้งใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ ค่าเฉลี่ยตัวแปรแฝงสภาพแวดล้อมในครอบครัว (การเป็นแบบอย่างในการเรียนรู้ การสร้างบรรยากาศในครอบครัวที่เอื้อต่อการใฝ่รู้ และการให้ความรักและกำลังใจแก่นักเรียน) พบว่านักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ และนักเรียนโครงการ พสวท. มีค่าเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนปกติ (ค่าเฉลี่ยสูงกว่า 1.62 และ 1.26 ตามลำดับ) ค่าเฉลี่ยตัวแปรแฝงสภาพแวดล้อมทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการศึกษา (บทบาทนักเรียน บทบาทครู และแหล่งเรียนรู้) พบว่านักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนโครงการ พสวท. และนักเรียนปกติ (ค่าเฉลี่ยสูงกว่า 1.01 และ 4.08 ตามลำดับ) สอดคล้องกับงานวิจัยของวัชราภรณ์ อมรศักดิ์ (2556) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุและผลของพฤติกรรม การใฝ่รู้ใฝ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีพฤติกรรมตั้งใจเรียนมาก พบในกลุ่มนักเรียนที่มีจิตวิทยาศาสตร์มาก นักเรียนที่มีความมุ่งมั่นในการศึกษาต่างในสาขาวิทยาศาสตร์มาก มีความเชื่ออำนาจในตนมาก หรือได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนและใช้เหตุผลในครอบครัวมาก ส่วนนักเรียนที่มีพฤติกรรมแสวงหาความรู้มากพบในกลุ่มนักเรียนที่มีความมุ่งมั่น

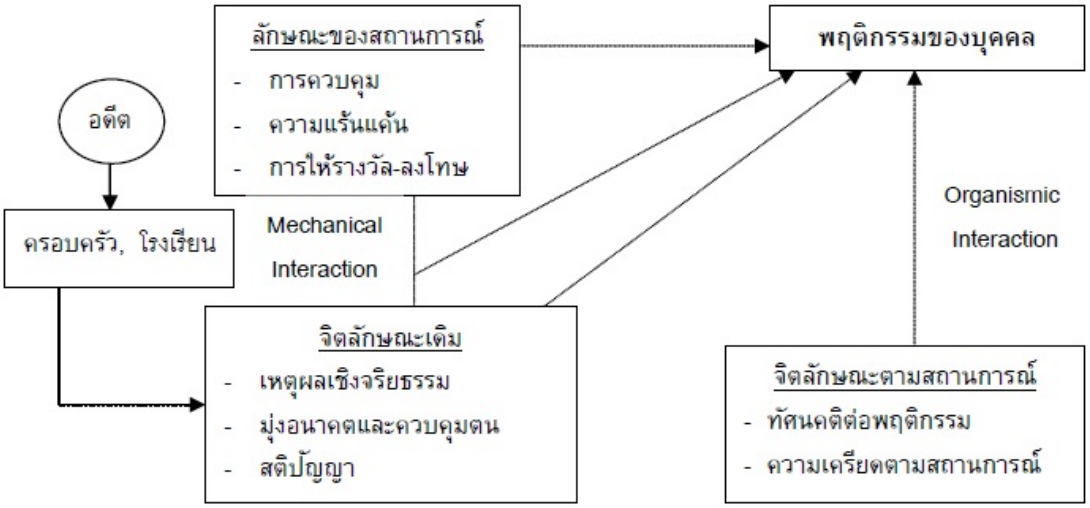
ในการศึกษาต่าในสาขาวิทยาศาสตร์มาก และบรรยากาศประชาธิปไตยในชั้นเรียนมาก ส่วนงานวิจัยของภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ (2553) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุของความผูกพันต่อบทบาทเอกลักษณ์ของนักเรียนวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใน การเรียนวิทยาศาสตร์และความคลุมเครือในบทบาทที่มีผลต่อพฤติกรรมตามบทบาทของ นักเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ความผูกพันต่อบทบาทของนักเรียนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากการถ่ายทอดทางสังคมจากโรงเรียน และการถ่ายทอดทางสังคมจากครอบครัว แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากการถ่ายทอดทางสังคมจากโรงเรียน ความคลุมเครือในบทบาทได้รับอิทธิพลทางตรงจากการถ่ายทอดทางสังคมจากโรงเรียน เอกลักษณ์ของนักเรียนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากความผูกพันต่อบทบาทของนักเรียนวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมตามบทบาทของนักเรียนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากเอกลักษณ์ของนักเรียนวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ และงานวิจัยของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ศึกษาอิทธิพลทางสังคมและปัจจัยภายในต่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า การเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลโดยตรงจากการเป็นแบบอย่างทางการเรียนรู้ของผู้ปกครอง การกำกับตนเองทางการเรียนรู้ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางการเรียนรู้ การสนับสนุนทางการเรียนจากผู้ปกครอง ความพร้อมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู

ส่วนที่ 3 แนวทางการวิเคราะห์สาเหตุของพฤติกรรมบุคคล

แนวคิดที่เกี่ยวกับสาเหตุของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ในส่วนนี้เป็นการทบทวนแนวคิดรูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม (Interactionism Model) ของ Magnusson and Endler (1977: 18-21; Gill. 2000; Tett; & Burnett. 2003; Krueger. 2009) ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางการวิเคราะห์สาเหตุของพฤติกรรมบุคคล และนำมากำหนดเป็นกรอบการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยสาระสำคัญของรูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม อธิบายว่าพฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากสาเหตุหลัก 4 ประการ (แผนภาพ 1) ได้แก่ 1) สาเหตุด้านสถานการณ์ (Situational factors) หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบตัวบุคคล ไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิต เช่น พ่อแม่ ครู เพื่อน เป็นต้น หรือไม่มีชีวิต เช่น อากาศ อุณหภูมิ เป็นต้น ต่างมีอิทธิพลต่อการกระทำของบุคคล มักอยู่ในลักษณะที่บุคคลรับรู้เกี่ยวกับสิ่งที่อยู่รอบตัว ตีความ และแสดงพฤติกรรมเพื่อปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่อยู่รอบตัวนั้น เช่น การรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากคนรอบข้าง 2) สาเหตุด้านจิตลักษณะเดิม (Psychological trait) หมายถึง จิตลักษณะที่เกิดจากการสะสมตั้งแต่เด็กและติดตัวบุคคลในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ซึ่งเป็นจิตลักษณะที่มีพื้นฐานมาจากการอบรมถ่ายทอดทางสังคมจากสถาบันทางสังคมที่สำคัญ ได้แก่ ครอบครัว โรงเรียน ศาสนา เป็นต้น เช่น เหตุผลเชิงจริยธรรม และ

ลักษณะมุ่งอนาคตควบคุมตน 3) สาเหตุที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างจิตลักษณะเดิมและสถานการณ์ ที่เรียกว่า ปฏิสัมพันธ์แบบกลไก (Mechanical interaction) เช่น พฤติกรรมการเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในการขับขี่รถยนต์อาจเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างจิตลักษณะและสถานการณ์ว่าบุคคลผู้ขับขี่มีลักษณะมุ่งอนาคตควบคุมตนน้อยในขณะขับขี่ทำให้ขับขี่รถยนต์แบบประมาทประกอบกับสภาพถนนซึ่งเป็นสถานการณ์ภายนอก มีความลื่นเพราะฝนตก จึงทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย เป็นต้น อิทธิพลของจิตลักษณะตามสถานการณ์เช่นนี้จะปรากฏให้เห็นจากการวิเคราะห์ทางสถิติ เช่น การวิเคราะห์ความแปรปรวนตั้งแต่สองทางขึ้นไป (Two-way Analysis of Variance) หรือการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงเส้น (Path Analysis) เป็นต้น และ 4) สาเหตุด้านจิตลักษณะตามสถานการณ์ (Psychological states) หรือเรียกว่า ปฏิสัมพันธ์ในตน (Organismic Interaction) เป็นจิตลักษณะที่มีความเป็นพลวัตร มีการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณและ/หรือในเชิงคุณภาพได้มาก อันเป็นผลของสถานการณ์ปัจจุบันร่วมกับลักษณะของจิตเดิมของบุคคล และมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด จิตลักษณะที่เปลี่ยนไปตามสถานการณ์นี้เรียกว่า “จิตลักษณะตามสถานการณ์” เช่น ความเครียดในการสอบ คนที่อยู่ในสถานการณ์เดียวกัน อาจมีจิตลักษณะตามสถานการณ์ในปริมาณที่ต่างกันได้ เพราะขึ้นอยู่กับพื้นเพของจิตลักษณะเดิมที่เกี่ยวข้อง เช่น นิสัยเครียดของบุคคล ส่วนจิตลักษณะตามสถานการณ์อื่น ๆ ที่สำคัญ ได้แก่ เจตคติต่อพฤติกรรม ความเชื่ออำนาจในตนเฉพาะด้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เฉพาะด้าน เป็นต้น



ภาพประกอบ 1 รูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม (Interactionism Model)
(ดวงเดือน พันธุมนาวิน, 2541; อ้างอิงจาก Magnusson; & Endler. 1977).

จากแนวทางการวิเคราะห์สาเหตุของพฤติกรรมบุคคลด้วยรูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม ผู้วิจัยจึงกำหนดปัจจัยเชิงสาเหตุของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ได้ 3 ปัจจัย ได้แก่ 1) สถานการณ์ในการเรียน 2) จิตลักษณะเดิม และ 3) จิตลักษณะตามสถานการณ์

ซึ่งในแต่ละกลุ่มปัจจัย ผู้วิจัยคัดเลือกตัวแปรอิสระจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและพบความสัมพันธ์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์หรือพฤติกรรมที่พึงปรารถนาอื่น ๆ ตัวแปรในแต่ละกลุ่มปัจจัย นอกจากนั้นแล้วยังมีตัวแปรอิสระที่ได้จากการสัมภาษณ์ ได้แก่ สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง โดยตัวแปรอิสระทั้งหมด มีดังนี้ 1) **สถานการณ์ในการเรียน** ประกอบด้วย การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ 2) **จิตลักษณะเดิม** ประกอบด้วย การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล 3) **จิตลักษณะตามสถานการณ์** ประกอบด้วย การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ในส่วนถัดไปเป็นการทบทวนสาระสำคัญของตัวแปรในแต่ละกลุ่มปัจจัย สาระสำคัญมีดังนี้

สถานการณ์ในการเรียนกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

สถานการณ์ทางสังคม คือ สภาพแวดล้อมที่บุคคลดำรงชีวิตและอาศัยอยู่ในปัจจุบัน เป็นลักษณะที่เอื้อหรือขัดขวางพฤติกรรมปัจจุบัน จึงมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมหรือการแสดงออกของบุคคล ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุด้านสถานการณ์ในการเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งที่เป็นสภาพแวดล้อมจากครอบครัวและโรงเรียน ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดของแต่ละตัวแปร ดังนี้

การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของการสนับสนุนทางสังคม เช่น เพียส (Pierce et al.1996) กล่าวว่า การสนับสนุนทางสังคมเป็นพฤติกรรมที่มีลักษณะของการแลกเปลี่ยนสนับสนุนซึ่งกันและกัน (Supportive Transaction) ในการมีปฏิสัมพันธ์แต่ละครั้ง บุคคลสามารถเป็นได้ทั้งผู้รับและผู้ให้การสนับสนุนทางสังคม โดยการสนับสนุนทางสังคมที่บุคคลได้รับจากอดีตหรือประสบการณ์ ล้วนมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคลในปัจจุบันและอนาคต ส่วนดุจเดือน พันธุมนาวิน (Bhunthumnavin. 2000: 155-166) ได้รวบรวบและสรุปนิยามปฏิบัติการของการสนับสนุนทางสังคมว่า หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลสองคนในสถานการณ์ใด สถานการณ์หนึ่ง โดยการสนับสนุนทางสังคมแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) การสนับสนุนด้านอารมณ์ (Emotional Support) เช่น การพูดปลอบโยน การพูดให้กำลังใจ ให้ความห่วงใย ความรัก ความอบอุ่น ความเห็นใจ หรือการยอมรับ เป็นต้น 2) การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร (Informational Support) เช่น การช่วยเหลือในการแก้ปัญหา การให้คำแนะนำ คำปรึกษาเมื่อเกิดปัญหา การให้รางวัลหรือการลงโทษ การให้ข้อมูลย้อนกลับ

เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจ หรือในการตัดสินใจที่ดี เป็นต้น 3) การสนับสนุนด้านวัสดุสิ่งของ (Material Support) เครื่องใช้ รวมทั้งเงินและแรงงาน นอกจากนี้ ละเมียด ลิมอักษร (2520: 15-16) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้ปกครองในการสนับสนุนส่งเสริมการศึกษาของเด็ก สรุปได้ดังนี้ 1) ควรส่งเสริมให้เด็กรู้จักจัดตารางการทำงาน การเล่น และการพักผ่อนให้ได้สัดส่วน ถ้างานทางโรงเรียนหนักอยู่แล้วก็ลดงานทางบ้านให้เบาลง และดูแลให้เด็กได้ทำงานที่โรงเรียนมอบหมายให้เสร็จเรียบร้อยก็จะช่วยให้เด็กได้รับผลสำเร็จอย่างดีในการเรียน 2) อบรมสั่งสอนให้เด็กรู้จักคบเพื่อน และรู้จักการสมาคม 3) ให้โอกาสเด็กได้มีส่วนร่วมในการรับผิดชอบในกิจกรรมต่าง ๆ ของบ้าน เพื่อเป็นการส่งเสริมความรับผิดชอบ และความร่วมมือกับหมู่คณะ 4) ยินยอมให้เด็กใช้จ่ายเอง และทำบัญชี รับจ่ายของตนไว้ 5) ส่งเสริมให้เด็กได้ตัดสินใจได้ถูกต้อง เช่น อบรมให้เด็กเห็นประโยชน์ของการอ่านหนังสือมากขึ้นด้วยความเต็มใจ 6) สนับสนุนให้เด็กสนใจค้นคว้าหาความรู้ โดยการเป็นกำลังใจให้กับเด็ก ตอบคำถามด้วยความเอาใจใส่ และกระตือรือร้น ยั่วยุให้เด็กกล้าแสดงความคิดเห็น ต่าง ๆ ตามความสนใจของเด็ก

ในงานวิจัยครั้งนี้ ให้ความหมายการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง หมายถึง การที่นักเรียนรับรู้ว่าผู้ปกครองให้การสนับสนุนช่วยเหลือตนใน 3 ด้าน คือ 1) *การสนับสนุนด้านอารมณ์* เช่น การพูดให้กำลังใจ การแสดงความดีใจเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จ การพูดปลอบโยน หรือการแสดงความห่วงใยเมื่อนักเรียนล้มเหลว สอบถามเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ และมีเหตุผล เป็นต้น 2) *การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร* เช่น การให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการเรียนหรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ ว่ากล่าวตักเตือนให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ เป็นต้น และ 3) *การสนับสนุนด้านวัสดุสิ่งของ* เช่น การสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์การเรียน หรือค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการค้นคว้าหาความรู้ และการฝึกฝนทักษะทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

การวัดการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง เครื่องมือวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในมุมมองของผู้ได้รับการสนับสนุน คือ แบบวัดการสนับสนุนทางสังคมของ ซาราสัน และคนอื่น ๆ (กิตติรัตน์ ชัยรัตน์. 2547; อ้างอิงจาก Sarason et al. 1983: 127 – 139) ได้สร้างแบบวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมของนักศึกษามหาวิทยาลัยวอชิงตัน จำนวน 602 คน ด้วยแบบสอบถาม SSQ (Social Support Questionnaire) จำนวน 27 ข้อ โดยลักษณะของแบบสอบถามประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ประการ คือ 1) ระบุบุคคลที่ตัวผู้ตอบรับรู้ว่าสามารถพึ่งพาอาศัยได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ 2) ให้แสดงว่าผู้ตอบมีความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจอย่างไรต่อการช่วยเหลือนั้น โดยค่าของคะแนนจะแบ่งเป็นมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “พอใจมาก” จนถึง “ไม่พอใจมาก” ซึ่งแบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .35 ถึง .71 และมีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่า เท่ากับ .97 นอกจากนั้นยังพบว่าองค์ประกอบแรกสามารถอธิบายการสนับสนุนทางสังคมได้ร้อยละ 82 องค์ประกอบที่สองสามารถอธิบายการสนับสนุนทางสังคมได้ ร้อยละ 72 โดยทั้งสอง

องค์ประกอบมีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างการสอบก่อนและหลัง (Test-Retest) เท่ากับ .90 และ .83 ตามลำดับ ส่วนสุมิตตรา เจิมพันธ์ (2545) ได้สร้างแบบวัดการได้รับการสนับสนุนด้านการเรียนจากบิดามารดา เนื้อหาเกี่ยวกับการได้รับการสนับสนุนด้านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากครอบครัวหรือผู้ปกครอง มีข้อคำถาม 10 ข้อ แต่ละข้อมีมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .35 ถึง .56 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .77 ต่อมา กิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) ได้ปรับปรุงแบบวัดการสนับสนุนด้านการเรียนจากบิดามารดา ของสุมิตตรา เจิมพันธ์ เพื่อให้เหมาะสมกับการศึกษาการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งแบบวัดประกอบด้วยข้อคำถาม 12 ข้อ แต่ละข้อมีมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง .25 ถึง .56 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .81 ส่วนวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ได้สร้างแบบวัดการสนับสนุนทางการเรียนของผู้ปกครองตามแนวคิดของเชฟเฟอร์และคนอื่น ๆ (วิไลลักษณ์ ลังกา. 2554; อ้างอิงจาก Schaefer et al. 1981: 381-406) ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ เป็นแบบสอบถามให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว ในลักษณะของมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีช่วงคะแนนระหว่าง 15-90 คะแนน มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .32 ถึง .64 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่า เท่ากับ .88

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้แบบวัดการได้รับการสนับสนุนด้านการเรียนจากผู้ปกครองของกิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) มาปรับปรุงร่วมกับการสร้างข้อคำถามใหม่ให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น

ผลงานวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

จากการประมวลและทบทวนงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์พบว่า มีงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง กับพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้แก่ พฤติกรรมการปรับตัว พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ต พฤติกรรมรับผิดชอบ พฤติกรรมเสียสละ พฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสม พฤติกรรมการใช้เวลาเรียนที่เหมาะสม และพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีข้อค้นพบที่สามารถนำมากำหนดสมมติฐาน ได้ดังนี้

งานวิจัยของสวัสดิ์ เฉิดฉิ้ม (2548) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปรับตัวของสามเณรในโรงเรียนปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การสนับสนุนทางสังคมเป็นปัจจัยลำดับที่ 2 จาก 3 ปัจจัย (อัตมโนทัศน์ การสนับสนุนทางสังคม และความศรัทธาในพระพุทธศาสนา) ที่มีอิทธิพลต่อการปรับตัวของสามเณรในโรงเรียนปริยัติธรรม โดยสามารถร่วมกันทำนายการปรับตัวของสามเณร ได้ร้อยละ 95.4 เช่นเดียวกับงานวิจัยของเนติมา กมลเลิศ

(2549) ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนในเครือเซนต์คาเบรียล เขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า การสนับสนุนทางสังคมจากเพื่อนเป็นปัจจัยลำดับที่ 1 จาก 3 ปัจจัย (การสนับสนุนทางสังคมจากเพื่อน การรับรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต และความภาคภูมิใจในตนเอง) สามารถทำนายการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนได้ร้อยละ 47.3

ส่วนงานวิจัยของจีรพัฒน์ ศิริรักษ์ (2555) ที่ศึกษาลักษณะสถานการณ์ในโรงเรียน ครอบครัว และจิตพอเพียงที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมรับผิดชอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า การสนับสนุนทางสังคมจากโรงเรียน เมื่อเข้าทำนายร่วมกับตัวทำนายกลุ่มสถานการณ์ทางสังคมอีก 4 ตัวแปร (การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนและแบบใช้เหตุผล การเห็นแบบอย่างที่ดีจากครอบครัว การเห็นแบบอย่างที่ดีจากเพื่อน และการเห็นแบบอย่างบุคคลหรือกลุ่มบุคคลจากสื่อมวลชน) รวมเป็น 5 ตัวแปร สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมพัฒนาตนเองด้านการเรียนได้เป็นลำดับที่ 2 (ค่าเบต้า .25) ในกลุ่มรวมได้ร้อยละ 20.3 สอดคล้องกับงานวิจัยของวัชชิรทาน เข็มทอง (2555) ได้ศึกษาปัจจัยทางจิตและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเสียสละของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ผลการวิจัยพบว่าการสนับสนุนทางสังคมจากโรงเรียน เมื่อเข้าทำนายร่วมกับตัวทำนายกลุ่มอีก 2 ตัวแปร (การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนและใช้เหตุผลจากผู้ปกครอง และการมีแบบอย่างจากครู บิดามารดา และเพื่อน) รวมเป็น 3 ตัวแปร สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมเสียสละได้เป็นลำดับที่ 1 (ค่าเบต้า.36) ในกลุ่มรวมได้ร้อยละ 35.5

สำหรับงานวิจัยที่พบความสัมพันธ์ระหว่าวการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองกับพฤติกรรมที่พึงปรารถนา เช่น งานวิจัยของเบญจวรรณ ฉายแสง (2552) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียน ที่เหมาะสมในวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า การสนับสนุนทางการเรียนของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมในวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครองมากมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนจากผู้ปกครองน้อย ส่วนงานวิจัยของพัชรินทร์ สมหมาย (2549) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อปัญหาทางการเรียนในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนราชวินิจบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่า การสนับสนุนทางการเรียนของบิดามารดามีอิทธิพลทางลบต่อปัญหาการเรียนในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 กล่าวคือ นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางการเรียนจากบิดามารดามากมีปัญหาการเรียนน้อยกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางการเรียนจากบิดามารดาน้อย ส่วนงานวิจัยของวัชรินทร์ เอกธวัชกุล (2552) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เวลาเรียนที่เหมาะสมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผลการวิจัยพบว่า การเอาใจใส่ในการเรียนของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์

ทางบวกกับการใช้เวลาเรียนที่เหมาะสมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และยังเป็นปัจจัยอันดับที่สี่ที่ส่งผลต่อการใช้เวลาเรียนที่เหมาะสมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของชลดา ยอดอ่วม (2552) ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนสันติราษฎ์วิทยาลัย เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร พบว่า การสนับสนุนทางการเรียนของผู้ปกครองมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 อีกทั้งงานวิจัยของกิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) ที่ศึกษาประสบการณ์ในการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์และลักษณะทางจิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนด้านการเรียนสาระวิทยาศาสตร์จากบิดามารดามาก เป็นนักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์มากและมีพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสมมาก พบในกลุ่มนักเรียนรวม กลุ่มนักเรียนชาย กลุ่มนักเรียนผลการเรียนสูง กลุ่มนักเรียนที่บิดามีการศึกษาสูงส่วน งานวิจัยของสุมิตตรา เจิมพันธ์ (2545) ได้ศึกษาจิตลักษณะและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า การได้รับการสนับสนุนทางการเรียนคณิตศาสตร์จากผู้ปกครอง ทำนายพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 40.5 และงานวิจัยของ วิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ได้ศึกษาอิทธิพลทางสังคมและปัจจัยภายในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า การเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากการสนับสนุนทางการเรียนรู้จากผู้ปกครองและตัวแปรอื่นอีก 4 ปัจจัย (การเป็นแบบอย่างทางการเรียนรู้ของผู้ปกครอง การกำกับตนเองทางการเรียนรู้ ความพร้อมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู) โดยตัวแปรเหล่านี้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ร้อยละ 94

จากการประมวลเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองมากเป็นผู้ที่มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์และเหมาะสมมาก เช่น มีพฤติกรรมการปรับตัวที่เหมาะสมมาก มีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมมาก มีพฤติกรรมการพัฒนาตนเองด้านการเรียนมาก มีพฤติกรรมเสียสละมาก มีพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมมาก มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางการเรียนที่เหมาะสมมาก มีพฤติกรรมการใช้เวลาเรียนที่เหมาะสมมาก มีพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาก ดังนั้น ในการวิจัยนี้จึงคาดได้ว่า **นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองมาก เป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองน้อย**

สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

บุคคลรอบข้างในที่นี้ หมายถึง บุคคลที่มีความสำคัญและเป็นผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียน ได้แก่ ครู และเพื่อน เหตุผลที่ให้ความสำคัญกับบุคคล 2 กลุ่มนี้ เนื่องจากการได้สัมภาษณ์เชิงลึกกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผู้ให้ข้อมูลระบุว่าครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเป็นบุคคลรอบข้างที่นักเรียนใกล้ชิดมากที่สุดในช่วงที่เรียน ดังตัวอย่างคำสัมภาษณ์ที่ว่า

“...ก็ถ้าในห้องก็จะถามครูเลยครับ แต่ถ้าสงสัยแบบไม่ได้เรียนอยู่ก็ถามเพื่อนก่อน...”

“...ชอบทำงานกลุ่มมากกว่า เพราะว่าทำงานกลุ่มแล้วเรารู้สึกว่า เรามีเพื่อนที่ร่วมทำงานด้วยกัน ปรึกษากันได้...”

(ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 1)

สัมภาษณ์เมื่อ 27 พฤศจิกายน 2555

“...นี่มีโทรมาทุกวัน เรียกไปพบเกือบทุกวัน ช่วงทำโครงงานอาจารย์ก็มาดูแล อาจารย์อ๋อย น่ารักมากเลย ก็วันนั้นที่ไปปลูกต้นยาง ก็มาช่วยขนด้วย หนูบอกอาจารย์ไม่ต้อง เดี๋ยวเป็นลมเป็นแล้งไป อาจารย์ไปนั่งไปดีดี ไม่เป็นไรค่ะครูช่วยงานจะได้เสร็จไวๆ...”

“...เพื่อนช่วยนะ เหมือนช่วยกันดี อย่างที่เก่งๆ มีติวให้ด้วยตอนนั้น ดาราศาสตร์ผ่านกันยกห้อง ตัวแทนประเทศมาติวให้ จัดติวพิเศษ ใครเก่งอะไรก็ช่วยๆ กันไป...”

(ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 2)

สัมภาษณ์เมื่อ 27 พฤศจิกายน 2555

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกข้างต้น ผู้วิจัยพิจารณาเห็นว่าครูและเพื่อนเป็นบุคคลรอบข้างที่มีบทบาทและมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับนักเรียน กล่าวคือ ครูเป็นผู้ที่มีความใกล้ชิดกับนักเรียน นอกจากจะเป็นผู้ให้ความรู้ในการเรียนแล้ว ยังเป็นผู้แนะนำ สั่งสอน และให้คำปรึกษาในการดำเนินชีวิตด้วย สัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูและนักเรียนมีความสำคัญต่อบรรยากาศในการเรียนการสอน ความไว้วางใจ ความเชื่อใจ และความเคารพนับถือเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ของนักเรียน ดังที่ พรรณี ชูทัย เจนจิต (2538) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนว่า ครูมีหน้าที่สร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน บรรยากาศในชั้นเรียนควรมีลักษณะผ่อนปรน ไม่ตึงเครียด ให้เด็กรู้สึกว่าเป็นสถานการณ์ที่ปลอดภัยสำหรับเขา พยายามมองสถานการณ์ต่าง ๆ ตามที่เด็กมอง อย่าเห็นว่าความกลัว ความวิตกกังวลของเด็กเป็นเรื่องไร้สาระ

การสอนจึงไม่ควรบังคับให้เด็กต้องทำ แต่ควรให้มีบรรยากาศแห่งความอบอุ่น ปลอดภัย ทำให้เด็กตั้งใจเรียน

จากการประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้อง มีผู้กล่าวถึงความหมายและความสำคัญของสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู ไว้ดังนี้ สุธาสินี ใจเย็น (2545) ได้ให้ความหมายของสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู โดยแบ่งสัมพันธภาพออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการปฏิบัติต่อนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ได้แก่ ให้ความสนใจต่อนักเรียน สร้างความสัมพันธ์ที่ดีให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเป็นกันเอง ให้ความรักความเอาใจใส่ ให้คำปรึกษาและข้อชี้แนะแก่นักเรียนทั้งในด้านการเรียนและด้านส่วนตัว และด้านนักเรียนปฏิบัติต่อครูทั้งในและนอกห้องเรียน ได้แก่ เคารพเชื่อฟังครูผู้สอน ตั้งใจและสนใจกระทำในสิ่งที่ครูอบรมสั่งสอน และซักถามครูเมื่อมีข้อสงสัยทั้งด้านการเรียนและด้านส่วนตัว สอดคล้องกับเชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ (2547) ได้กล่าวถึงสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน ว่าหมายถึง การแสดงออกทางพฤติกรรมระหว่างครูกับนักเรียนที่ปฏิบัติต่อกันด้านการเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ได้แก่ การช่วยเหลือด้านวิชาการและด้านส่วนตัว ความเป็นมิตร ความเข้าอกเข้าใจกัน โดยที่นักเรียนจะต้องเคารพเชื่อฟัง ตลอดจนปฏิบัติตามคำสอนของครู และการปฏิบัติตนของครูที่มีต่อนักเรียน โดยครูต้องมีความเข้าใจ คำนึงถึงความต้องการของนักเรียน เพื่อทำให้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่บรรลุเป้าหมาย เช่นเดียวกับ นุชนาท เนติพัฒน์ (2550) กล่าวว่า สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู หมายถึง การปฏิบัติตนของนักเรียนที่มีต่อครูและการปฏิบัติตนของครูที่มีต่อนักเรียนทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ได้กล่าวว่า สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ครูปฏิบัติต่อนักเรียนและพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติต่อครูทั้งในและนอกห้องเรียนเพื่อให้มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีการส่งเสริมให้กำลังใจ การเอาใจใส่ความเป็นกันเอง ความยุติธรรม ให้โอกาสกับนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความสามารถออกมาอย่างเต็มที่ สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ พฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติต่อครู และพฤติกรรมที่ครูปฏิบัติต่อนักเรียน

ส่วนเพื่อนเป็นกลุ่มทางสังคมที่มีความสำคัญต่อนักเรียน ดังนี้ 1) กลุ่มมีอิทธิพลต่อการศึกษาหรือการเรียนรู้ สามารถเกื้อหนุน กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน วิธีการที่สมาชิกใช้แก้ปัญหา การจดจำบทเรียน การประพฤติปฏิบัติ ตลอดจนความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายของบุคคลล้วนอยู่ภายใต้อิทธิพลของกลุ่มทั้งสิ้น 2) กลุ่มเป็นเครื่องสนับสนุนและช่วยให้สมาชิกสามารถแสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิด ก่อให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง 3) กลุ่มช่วยสนองความต้องการของสมาชิก นั่นคือการที่สมาชิกมาอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มนั้นเพราะต้องการความรัก และการยอมรับจากกลุ่ม 4) กลุ่มช่วยให้สมาชิกมองเห็นภาพของตนเองชัดเจนขึ้น คือ ช่วยให้สมาชิกทราบว่าตนเองเป็นอย่างไร ความสวยงาม ความมั่นใจ ความภาคภูมิใจสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่กลุ่มสะท้อนให้เห็นภาพของสมาชิกแต่ละคนเห็นว่าตนเองเป็นอย่างไร 5) กลุ่มมีอิทธิพลเหนือผลงานหรือการทำงานของสมาชิก จะเห็นได้จากการทำงานของบุคคลแต่ละคน การที่บุคคลจะ

ทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเพื่อนในกลุ่มถ้าสมาชิกส่วนใหญ่มีความกระตือรอล้น จะทำให้สมาชิกส่วนน้อยมีความกระตือรือล้นตามไปด้วย 6) กลุ่มมีอิทธิพลในการช่วยตัดสินใจ ในกรณีที่มีปัญหาหรือมีสิ่งที่ต้องเลือก อาจใช้มติกลุ่มเป็นเครื่องตัดสินก็ได้ โดยให้สมาชิกแต่ละคน ออกความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการในการแก้ปัญหานั้น ๆ ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจและก่อให้เกิด ความเข้าใจอันดีระหว่างสมาชิก 7) กลุ่มมีอิทธิพลเหนือความกลัว ความวิตกกังวล ความท้อแท้ ของสมาชิก จากความเห็นอกเห็นใจ การให้กำลังใจและความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (เชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ. 2547 อ้างอิงจาก พนม ลิ้มอารีย์. 2529: 38-39) ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2524) ได้แบ่งความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อนไว้ 2 ลักษณะ คือ 1) ความสัมพันธ์ด้านอารมณ์ และ 2) ความสัมพันธ์ด้านสติปัญญา *โดยความสัมพันธ์ด้านอารมณ์* คือ ความสัมพันธ์ซึ่งอยู่บนรากฐาน ของความรู้สึกและความผูกพันระหว่างเพื่อนกับเพื่อน การตัดสินใจพิจารณาใด ๆ อาศัยความรู้สึก อารมณ์ และอาวุโสเป็นหลัก กิจกรรมเกี่ยวเนื่องกับความสัมพันธ์แบบนี้เป็นกิจกรรมทางความรู้สึก อารมณ์ เช่น การบันเทิง การเลี้ยงสังสรรค์ การเชียร์กีฬา เป็นต้น *ส่วนความสัมพันธ์ ด้านสติปัญญา* ตั้งอยู่บนพื้นฐานของเหตุผลและหลักการ อาศัยความรู้ความคิด เหตุผล และ สติปัญญาเป็นเครื่องเชื่อมโยง เช่น ความรู้สึกระหว่างเพื่อนที่ใฝ่หาความรู้ร่วมกัน แลกเปลี่ยน ความคิดกัน การตัดสินพิจารณาปัญหาใด ๆ ก็อาศัยเหตุผล หลักการ และความรู้เป็นหลัก ผู้มีเหตุผลที่ดีกว่าย่อมถูกต้อง กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์แบบนี้ ได้แก่ การอภิปราย พูดคุยถกเถียง ประชุมหรือสัมมนาในเรื่องของวิชาความรู้ เป็นต้น ส่วน มรุต ก้องวิริยะไพศาล (2549) สรุปว่า ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนและเพื่อนปฏิบัติ ต่อกัน ได้แก่ การช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกันในด้านการเรียน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันในกลุ่มเพื่อน ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล มีความห่วงใยแล สนิทสนมซึ่งกันและกัน เช่นเดียวกับ ภัทรสิริณ์ เสวตไอยาราม (2549) และสุพัตรา ผลรัตนไพบูลย์ (2550) ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่า สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับเพื่อน หมายถึง การปฏิบัติตนของนักเรียนและเพื่อนที่มีต่อกันทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อทำให้เกิด ความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ได้แก่ การช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ความห่วงใยใกล้ชิดสนิทสนมการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันในกลุ่มเพื่อนเพื่อให้เกิดความรัก ความสามัคคี

จากความหมายที่นักวิชาการกล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายสัมพันธภาพที่ดี ระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ว่าหมายถึง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลที่มี ความสำคัญได้แก่ ครู และเพื่อน โดย***สัมพันธภาพระหว่างที่ดีนักเรียนกับครู*** หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติของครูต่อนักเรียนและปฏิบัติของนักเรียนต่อครูทั้งในและ นอกห้องเรียนเพื่อให้มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การปฏิบัติของครูต่อนักเรียน ได้แก่ ช่วยเหลือด้าน วิชาการ และด้านส่วนตัว เข้าใจนักเรียน มีความยุติธรรม ให้โอกาสกับนักเรียนแสดง ความสามารถ ส่งเสริมให้กำลังใจ เอาใจใส่ และให้ความเป็นกันเอง ส่วนการปฏิบัติของนักเรียน

ต่อครู ได้แก่ เคารพ เชื่อฟังครูผู้สอน ตั้งใจและสนใจกระทำในสิ่งที่ครูอบรมสั่งสอน และซักถามครูเมื่อมีข้อสงสัยทั้งด้านการเรียนและด้านส่วนตัวเพื่อทำให้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ส่วน***สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับเพื่อน*** หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการแสดงออกของเพื่อน ที่ปฏิบัติต่อกันด้านการเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ได้แก่ การช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันด้านการเรียน การใฝ่หาความรู้ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน การตัดสินพิจารณาปัญหาต่าง ๆ ร่วมกัน และการร่วมกันทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

การวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง เครื่องมือวัดสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง เช่น ชัชลินี จุ่งพิวัฒน์ (2547) ได้สร้างแบบสอบถามสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู เป็นแบบสอบถามชนิดมาตรประเมินรวมค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “จริงน้อยที่สุด” จำนวน 15 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 2.84 ถึง 6.83 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .75 ต่อมา นุชนาท เนติพัฒน์ (2550) ได้นำแบบสอบถามสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับครูของชัชลินี จุ่งพิวัฒน์ (2547) มาปรับใช้ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตรประเมินรวมค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ “จริง” จนถึง “ไม่จริงเลย” ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 2.84 – 6.84 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .75 มีจำนวน 15 ข้อ ส่วนเชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ (2547) ได้สร้างแบบสอบถามสัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียน เป็นแบบมาตรประเมินรวมค่า 4 ระดับ ตั้งแต่ “จริงมาก” จนถึง “ไม่จริงเลย” จำนวน 15 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 3.68 – 6.56 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .82 และได้สร้างแบบสอบถามสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตรประเมินรวมค่า 4 ระดับ ตั้งแต่ “จริงมาก” จนถึง “ไม่จริงเลย” จำนวน 15 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 4.17 – 8.84 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่า เท่ากับ .89 นอกจากนี้ วิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ได้นำแบบวัดความสัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียน ของเยาว์ เป็นสุข (2532) จิตรฐิกานต์ สบายจิตร (2542) และพิศดี มินศิริ (2547) มาปรับใช้ จำนวน 16 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .32 - .70 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่า เท่ากับ .88

ส่วนแบบวัดที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่านักเรียนกับเพื่อน เช่น ชัชลินี จุ่งพิวัฒน์ (2547) ได้สร้างแบบสอบถามสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน เป็นแบบวัดชนิดมาตรประเมินรวมค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “จริงน้อยที่สุด” จำนวน 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) ระหว่าง 1.76 – 8.01 และมีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .76 สำหรับ มรุต ก้องวิริยะไพศาล (2549) ได้ปรับปรุงแบบสอบถามความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน ของพิศดี มินศิริ (2547) ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบมาตรประเมินรวมค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ “เป็นจริงมากที่สุด” จนถึง “เป็นจริงน้อยที่สุด” จำนวนข้อคำถาม 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง

0.33 – 0.78 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ 0.89 โดยเป็นการสอบถามความสัมพันธ์ของนักเรียนในการอยู่ร่วมกับเพื่อน ๆ ต่อมา ภัทรสิริณ์ เสวตไอยาราม (2549) ได้สร้างแบบวัดสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อนโดยศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีข้อคำถาม 10 ข้อ แต่ละข้อมีมาตรประเมินรวมค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “จริงน้อยที่สุด” ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 2.63 – 11.84 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .80 และสุพัตรา ผลรัตนไพบูลย์ (2550) ได้สร้างแบบสอบถามสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน เป็นแบบวัดชนิดมาตรประเมินรวมค่า 5 ระดับ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” จำนวน 15 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 2.80 - 9.63 และค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .91 นอกจากนี้ วิไลลักษณ์ ลังกา (2554) นำแบบวัดความสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อนของสุธาสินี ใจเย็น (2545) พิศดี มินศิริ (2547) และพสชนัน นิรมิตไชยนนท์ (2549) มาปรับใช้ ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 16 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีช่วงคะแนนระหว่าง 16 - 96 คะแนน โดยมีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .38 - .78 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่า เท่ากับ .88

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้แบบวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน โดยวัดการรับรู้ของนักเรียนต่อพฤติกรรมที่นักเรียนและครูปฏิบัติต่อกัน และแบบวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับเพื่อน โดยวัดการรับรู้ของนักเรียนต่อพฤติกรรมที่นักเรียนและเพื่อนปฏิบัติต่อกันของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) เนื่องจากเป็นแบบวัดที่มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และมีกลุ่มตัวอย่างใกล้เคียงกัน และสร้างข้อคำถามใหม่บางข้อตามนิยามปฏิบัติการที่ผู้วิจัยกำหนด

ผลการวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

จากการประมวลและทบทวนงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบว่ามีงานวิจัย ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์โดยตรงค่อนข้างน้อย ผู้วิจัยจึงนำงานวิจัยที่ศึกษาพฤติกรรมที่ใกล้เคียงมาศึกษาร่วมด้วย ได้แก่ ความขยันหมั่นเพียรในการเรียน ความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง พฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสม พฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีข้อค้นพบที่สามารถนำมากำหนดสมมติฐานได้ดังนี้งานวิจัยของชัชลินี จุ่งพิวัฒน์ (2547) ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความขยันหมั่นเพียรในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเวียงสระ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการวิจัยพบว่า สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับครู และสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อนเป็นตัวแปรลำดับที่ 2 และ 3 จากทั้งหมด 4 ตัวแปร ที่ส่งผลต่อความขยันหมั่นเพียรในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยทั้งหมดสามารถ

ร่วมกันทำนายความแปรปรวนของความขยันหมั่นเพียรในการการเรียนของนักเรียน ได้ร้อยละ 58.7 สอดคล้องกับข้อค้นพบในงานวิจัยของนุชนาท เนติพัฒน์ (2550) ที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความขยันหมั่นเพียรในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย ผลงานวิจัยพบว่า สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับครูเป็นตัวแปรลำดับสองจากสาม (มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.34) ที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความขยันหมั่นเพียรในการเรียน นอกจากนี้งานวิจัยของมรุต ก้องวิริยะไพศาล (2549) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตผลการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อนเป็นตัวแปรลำดับที่ 4 (มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.10) จาก 5 ตัวแปร (เจตคติต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความมีวินัยในตนเอง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อน และการเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย) ที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง งานวิจัยของเชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ (2547) ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี ผลการวิจัยพบว่า สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน และสัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียนเป็นตัวแปรลำดับที่ 4 และ 5 จากทั้งหมด 5 ตัวแปร (ความสามารถทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน และสัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียน) ที่มีความสัมพันธ์กันพฤติกรรมการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนงานวิจัยของภัทรสิริณ์ เสวตไอยาราม (2549) ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนพูลเจริญวิทยาคม อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัย พบว่า สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อนมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสม เป็นลำดับแรก จาก 2 องค์ประกอบ (สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อนและเจตคติต่อการเรียน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งทั้งสององค์ประกอบนี้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนต่อพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมได้ร้อยละ 33.50 อีกทั้งงานวิจัยของสุพัตรา ผลรัตนไพบูลย์ (2550) ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนสุราษฎ์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการวิจัย พบว่า สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นลำดับที่ 4 จาก 5 ปัจจัย (ทัศนคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ลักษณะกายภาพทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ บุคลิกภาพ สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งทั้ง 5 ปัจจัยสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้ร้อยละ 47.90 และงานวิจัยของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ศึกษาอิทธิพลทางสังคมและปัจจัยภายในต่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับครูมีอิทธิพลทางตรงกับการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นลำดับสุดท้ายจาก 6 ตัวแปร (การเป็นแบบอย่างทางการเรียนรู้ของผู้ปกครอง การกำกับตนเอง

ทางการเรียนรู้ การรับรู้ความสามารถของตนเองทางการเรียนรู้การสนับสนุนการเรียนรู้จากผู้ปกครอง ความพร้อมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน และสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับครู) โดยตัวแปรเหล่านี้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้ร้อยละ 94

จากการประมวลเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่าสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง เป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนโดยนักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลนัยสำคัญมากก็จะเป็นผู้ที่มีความขยันหมั่นเพียรในการเรียนมากมีความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองมาก และ มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์หรือเหมาะสม เช่น มีพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมมากมีพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาก และมีพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาก ดังนั้น ในการวิจัยนี้จึงคาดได้ว่า **นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างมาก เป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างน้อย**

ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์เป็นการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอน และผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

สำหรับองค์ประกอบของความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการศึกษา มีนักวิชาการกล่าวไว้ดังนี้ จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช และคนอื่นๆ (2536) กล่าวถึงสภาพการเรียนการสอนว่ามี 4 ด้าน คือ 1) ความเหมาะสมของคู่มือครู 2) ความเหมาะสมและชัดเจนของเอกสารตำราของผู้เรียน 3) ความสะดวกของการเลือกใช้รูปแบบการสอน 4) ความเหมาะสมสอดคล้องระหว่างกลวิธีสอนกับลักษณะของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ วิษณุ ชลารักษ์ (2542) ที่กล่าวว่า สภาพการจัดการเรียนการสอน หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546) ได้แบ่งองค์ประกอบของการจัดการเรียนไว้ 7 อย่าง คือ 1) ครูผู้สอน 2) ผู้เรียน 3) หลักสูตร 4) วิธีสอน 5) วัตถุประสงค์การสอน 6) สื่อการสอน และ 7) การประเมินผล

สำหรับความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการได้กล่าวไว้สอดคล้องกัน โดยให้ความหมายว่าหมายถึง การรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และการจัดการศึกษาประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านหลักสูตร 2) ด้านผู้สอน 3) ด้านสื่อการเรียนการสอน และ 4) ด้านการวัดและประเมินผล แต่การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเฉพาะด้านหลักสูตร และด้านผู้สอน เนื่องจาก

งานวิจัยของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ได้วิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ความพร้อมของโรงเรียน ด้านหลักสูตร และด้านผู้สอน มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลอยู่นะดับสูง คือ .92 และ .89 ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละด้านมีสาระพอสังเขป ดังนี้

1) ด้านหลักสูตร การจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์นั้นมีความซับซ้อนและละเอียดอ่อนกว่าการจัดการศึกษาทั่วไป ซึ่งหลักการจัดการศึกษามีนักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านได้เสนอแนะแนวทางไว้ ดังนี้ บุญส่ง ล้อประกานต์สิทธิ์ (2545) สรุปไว้ว่า หลักสูตรควรจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับศักยภาพความต้องการของนักเรียน จัดเนื้อหาให้ยากและท้าทายมีการเชื่อมโยงบูรณาการหลายๆ วิชาเข้าด้วยกัน โรงเรียนเปิดวิชาเลือกที่หลากหลาย เน้นกระบวนการคิดระดับสูง เปิดกิจกรรมที่หลากหลาย เน้นการพัฒนาสมองทุกส่วน เช่นเดียวกับ สมพร ขุนพิลึก (2547) กล่าวว่า รูปแบบการจัดโรงเรียนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านวิชาการควรเน้นด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นหลักใช้หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการแต่เพิ่มการปฏิบัติในการทดลอง เพื่อเพิ่มทักษะกระบวนการทางด้านการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ควรจัดกิจกรรมเสริมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนเน้นวางรากฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ใน 1 สัปดาห์ควรเป็นการเรียนทฤษฎี 4 วัน และปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ 1 วัน ซึ่งสอดคล้องกับวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ที่กล่าวว่า หลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ควรเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหาและวิธีการเสนอเนื้อหาต้องสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของเด็ก ต้องเป็นหลักสูตรที่ไม่พึ่งพาหนังสือหรือแบบฝึกหัดบทใดบทหนึ่งโดยเฉพาะ คือ มีความยืดหยุ่น มีหลายรูปแบบตามความต้องการของเด็กแต่ละคนมีกิจกรรมที่ส่งเสริมศักยภาพและคุณธรรมจริยธรรมของเด็ก ส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสเต็มที่ในการพัฒนาศักยภาพและความสามารถพิเศษของเขา

2) ด้านผู้สอน จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ พบว่าผู้สอนเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ ครูต้องมีความรู้ ความสามารถทั้งในด้านวิชาการและการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งมีนักวิชาการและนักวิจัยได้เสนอแนะบทบาทและคุณลักษณะของผู้สอน ไว้ดังนี้ ผดุง อารยะวิญญู (2533) ได้เสนอคุณลักษณะของครูสำหรับเด็กปัญญาเลิศไว้ว่า ครูต้องมีความคิดสร้างสรรค์ทั้งในด้านการสอน การใช้เทคนิคการสอน การใช้สื่อการสอน และการจัดการชั้นเรียน มีทักษะในการจัดการและดำเนินการเกี่ยวกับหลักสูตร การจัดสภาพแวดล้อมให้แก่เด็ก การทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความกระตือรือร้น มีความรักและความจริงใจต่อเด็ก เพื่อนร่วมงาน และผู้ปกครองมีความรู้ความสามารถและความยืดหยุ่น ส่วนบุญส่ง ล้อประกานต์สิทธิ์ (2545) สรุปไว้ว่า อาจารย์ผู้สอนมีกระบวนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเรียนรู้เป็นกลุ่ม คณะครู-อาจารย์ ให้ความช่วยเหลือดูแลนักเรียนเป็นรายบุคคล นอกจากนี้ ปวิธ เตโชโยธิน (2548) กล่าวว่า คุณลักษณะของครูผู้สอนในการจัดการศึกษาในโครงการผู้มีความสามารถพิเศษ ไว้ดังนี้ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรักในการเรียนรู้ เชาว์ปัญญาและไหวพริบ การแก้ปัญหาในชั้นเรียน ความยืดหยุ่น และความคิดสร้างสรรค์ ความสนใจหลายด้านความเข้าใจตนเอง

ความเป็นผู้อำนวยความสะดวกในห้องเรียนวิธีการถ่ายทอดความรู้ ความมีอารมณ์ขัน และความเข้าใจปัญหาของเด็ก ซึ่งสอดคล้องกับวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ที่กล่าวว่า ด้านผู้สอน ครูผู้สอนมีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนและมีความสามารถในการปฏิบัติงานสอนที่แสดงออกถึงความรู้ในการสอน มีการเตรียมการสอน มีการเสนอสาระของของบทเรียนได้อย่างเหมาะสม มีการใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียน มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ใช้สื่อการเรียนการสอนที่ตรงกับเนื้อหา นำเอาประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาประกอบการเรียนการสอน มีการเปรียบเทียบยกตัวอย่างในการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจและตั้งคำถามชวนให้ผู้เรียนคิดตาม

จากความหมายที่นักวิชาการกล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปความความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ว่าหมายถึง **การรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และการจัดการศึกษาประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านหลักสูตร และ 2) ด้านผู้สอน** ซึ่งในแต่ละด้านมีสาระพอสังเขป ดังนี้

1) ด้านหลักสูตร การรับรู้ด้านหลักสูตรว่ามีเนื้อหา และรูปแบบการสอนสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ ความถนัด และความสามารถ มีความยากและท้าทาย มีการเชื่อมโยงบูรณาการแต่ละวิชาเข้าด้วยกัน เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการคิดระดับสูง มีความยืดหยุ่น และมีกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

2) ด้านผู้สอน การรับรู้ของนักเรียนต่อครูผู้สอนว่ามีความรู้ทางด้านวิชาการ เนื้อหาวิชาที่สอน มีความคิดสร้างสรรค์ในด้านการสอน มีการใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมกับบทเรียน จัดกิจกรรมการเรียนให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วม นำเอาประสบการณ์และสิ่งรอบตัวมาตั้งคำถามให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยแล้วคิดตาม เชื่อมโยงสู่บทเรียนและใช้ยกตัวอย่างในการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ

การวัดความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เครื่องมือวัดความพร้อมในการจัดการศึกษา เช่น ชฎทศพร โอชม (2548) ได้สร้างแบบสอบถามสภาพและความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3-4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ในด้านการจัดหลักสูตร ด้านผู้สอน ด้านการจัดสาระการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านปัจจัยเกื้อหนุน มีข้อคำถาม 60 ข้อ ลักษณะแบบวัดเป็นแบบมาตรประเมินรวมค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ “มากที่สุด” จนถึง “น้อยที่สุด” ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) เท่ากับ 2.14 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .98 ส่วนวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ได้สร้างแบบสอบถามความพร้อมในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ประกอบด้วยข้อคำถาม 25 ข้อ มีลักษณะเป็นชนิดแบบมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีช่วงคะแนนระหว่าง

25 – 150 คะแนน มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .31 - .69 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .90

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบวัดความพร้อมในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) มาปรับใช้ และสร้างข้อคำถามใหม่บางข้อตามนิยามปฏิบัติการที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น แบบวัดมีลักษณะให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ จริงที่สุด จนถึง ไม่จริงเลย เนื่องจากเป็นแบบวัดที่มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และมีบริบทในการศึกษาใกล้เคียงกัน

ผลการวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ จากการประมวลและทบทวนงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบว่ามีงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์โดยตรงค่อนข้างน้อยเท่าที่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ งานวิจัยของ โสภณ แย้มทองคำ (2545) ศึกษาสภาพการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ผลการวิจัยด้านหลักสูตร พบว่า โรงเรียนมีการปรับปรุงหลักสูตรสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการปรับเนื้อหาให้มีความยืดหยุ่นสนองต่อความต้องการของผู้เรียนมากที่สุดด้านคุณลักษณะครูผู้สอน พบว่า ครูผู้สอนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยมีคุณลักษณะที่สำคัญ คือ มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีมนุษย์สัมพันธ์ และมีการปรับปรุงตนเองอยู่เสมอ ทั้งนี้ ครูผู้สอนและนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลร่วมกัน ส่วนงานวิจัยของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ได้ศึกษาอิทธิพลทางสังคมและปัจจัยภายในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า ความพร้อมในการจัดการศึกษาของโรงเรียนเป็นปัจจัยลำดับที่ 4 จาก 5 ปัจจัย (การเป็นแบบอย่างทางการเรียนรู้ของผู้ปกครอง การกำกับตนเองทางการเรียนรู้ การสนับสนุนทางการเรียนรู้จากผู้ปกครอง ความพร้อมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู) ที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยตัวแปรเหล่านี้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ร้อยละ 94

การประมวลเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่า ความพร้อมในการจัดการศึกษาทั้งด้านหลักสูตรและด้านผู้สอน เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจึงคาดว่า **นักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์มากจะเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์น้อย**

จิตลักษณะเดิมกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

จิตลักษณะเดิม หมายถึง ลักษณะทางจิตที่ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่ง เป็นลักษณะที่เกิดสะสมในตัวบุคคลจากอดีตถึงปัจจุบัน มีลักษณะค่อนข้างคงที่ไม่ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสถานการณ์ปัจจุบัน ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุด้านจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล

การกำกับตนเองกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

การกำกับตนเอง (Self – Regulation) หมายถึง กระบวนการที่บุคคลวางแผน ควบคุม และกำกับพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการสังเกตตนเอง กระบวนการตัดสินใจ และกระบวนการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองไปสู่พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการ (Bandura. 1986) ส่วนบอมเมสเตอร์และคนอื่น ๆ (Baumeister. Heatherton; & Tice. 1994: 6) ได้ให้ความหมายของการกำกับตนเองไว้ว่าเป็นความพยายามของบุคคลที่จะเปลี่ยนแปลงการตอบสนองของตนเอง ซึ่งการตอบสนองที่ได้มานี้อาจจะประกอบด้วย การกระทำ ความคิด ความรู้สึก ความต้องการ และการปฏิบัติ บุคคลจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยวิธีการที่แน่นอน แต่การกำกับตนเองเป็นการขัดแย้งกับวิธีการตอบสนองตามปกติ เป็นการตอบสนองเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ส่วนสมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต (2541: 332) ได้ให้ความหมายของการกำกับตนเองไว้ว่า คือ การที่บุคคลเป็นผู้จัดการเงื่อนไขและจัดการผลการกระทำด้วยตนเอง โดยแบนดูรา (Bandura. 1986) เสนอว่ากระบวนการกำกับตนเองประกอบด้วยกระบวนการย่อย 3 กระบวนการ ดังนี้ 1) กระบวนการสังเกตตนเอง (Self – Observation) 2) กระบวนการตัดสินใจ (Judgment Process) และ 3) กระบวนการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง (Self - Reaction) ***กระบวนการสังเกตตนเอง*** เป็นกระบวนการแรกในการกำกับตนเองเพราะบุคคลต้องรู้ก่อนว่ากำลังทำอะไรอยู่ บุคคลจึงจะคิดเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้น บุคคลจะใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตตนเองมาใช้เป็นข้อมูลในการตั้งเป้าหมาย ติดตาม ตรวจสอบ และประเมินการกระทำของตนซึ่งการที่บุคคลจะเลือกสังเกตด้านใดด้านหนึ่งของพฤติกรรมนั้นก็จะขึ้นอยู่กับลักษณะของพฤติกรรมประเภทนั้น และเป้าหมายของผู้สังเกตเป็นหลัก การที่บุคคลจะกำกับพฤติกรรมของตนเองได้ประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น บุคคลจะต้องสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตนเองอย่างซื่อตรง สม่ำเสมอ เป็นระบบ มีความถูกต้อง และต้องทำทันทีที่พฤติกรรมเป้าหมายเกิดขึ้น อันจะส่งผลให้บุคคลได้เครื่องมือในการวินิจฉัยตนเองที่ถูกต้อง ส่วน ***กระบวนการตัดสินใจ*** เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากกระบวนการสังเกตตนเอง กล่าวคือ เมื่อบุคคลสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตนเองแล้ว บุคคลก็จะนำข้อมูลที่ได้นั้นไปเปรียบเทียบกับเป้าหมายหรือมาตรฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพื่อจะตัดสินใจว่าจะดำเนินการกับพฤติกรรมที่ตนกระทำอย่างไรต่อไปโดยอาศัยมาตรฐานส่วนบุคคล ซึ่งเกิดจากการที่บุคคลเรียนรู้มาจากการสอนโดยตรง หรือการสังเกตตัวแบบ อีกปัจจัยคือการกระทำเชิงอ้างอิง โดยการเปรียบเทียบการกระทำของตนกับผู้อื่นที่ประกอบด้วยการเปรียบเทียบกับบรรทัดฐานที่เป็นมาตรฐานของกลุ่ม การเปรียบเทียบกับตนเอง

การเปรียบเทียบกับสังคม และการเปรียบเทียบกับกลุ่ม อีกปัจจัยคือคุณค่าของกิจกรรม บุคคลจะใช้ความพยายามมากในการทำกิจกรรมที่เขาพิจารณาว่าเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าต่อเขามาก และปัจจัยสุดท้ายคือการอนุมานสาเหตุ ในการกระทำ ถ้าบุคคลรับรู้ว่าความสำเร็จที่ได้รับ จากการกระทำพฤติกรรมนั้นเกิดจากความสามารถและความพยายามของเขา บุคคลก็จะแสดงปฏิกิริยาต่อตนเองทางบวก เช่น มีความภาคภูมิใจในตนเอง ชื่นชมตนเอง และ***กระบวนการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง*** เป็นกระบวนการสุดท้ายในกลไกของการกำกับตนเองของบุคคล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งล่อใจในการนำไปสู่แนวทางบวก ทั้งในแง่ผลที่ได้เป็นสิ่งของจับต้องได้ หรือในแง่ของความพอใจในตนเอง ส่วนมาตรฐานภายในบุคคลก็จะทำหน้าที่เป็นเกณฑ์ที่จะทำให้บุคคลคงระดับการแสดงออกอีกทั้งเป็นตัวจูงใจให้บุคคลกระทำพฤติกรรมไปสู่มาตรฐานด้วย

สรุปได้ว่า **การกำกับตนเอง หมายถึง การแสดงออกถึงการวางแผน ควบคุม และกำกับพฤติกรรมตนเอง เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ กระบวนการสังเกตตนเอง กระบวนการตัดสินใจ และกระบวนการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง**

การวัดการกำกับตนเอง เครื่องมือวัดการกำกับตนเอง เช่น ขัตติยา น้ำยาทอง (2551) ที่ศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการฝ่าฟันอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัฐบาลในเขตกรุงเทพ ได้สร้างแบบสอบถามวัดการกำกับตนเอง จำนวน 15 ข้อ เป็นลักษณะแบบมาตรประเมินรวมค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ “จริงมากที่สุด” จนถึง “ไม่จริง” มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .22 -.66 ค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .86 ส่วน โพลินี อัง (2555) ที่ศึกษาอิทธิพลของการกำกับตนเองและการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในราชอาณาจักรกัมพูชา ได้ปรับปรุงแบบวัดการกำกับตนเอง จากงานวิจัยของ Ducan and McKeachie (2005) ประกอบด้วยวิธีการคิดแบบอภิมาน 10 ข้อ วีธีการทางปัญญา 10 ข้อ วิธีการกำกับความพยายาม 10 ข้อ รวมทั้งหมด 30 ข้อ เป็นลักษณะแบบมาตรประเมินรวมค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ “มากที่สุด” จนถึง “น้อยที่สุด” มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ อยู่ระหว่าง .24 - .80 ค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์-แอลฟ่า ด้านวีธีการคิดอภิมาน เท่ากับ .78 ด้านวีธีการทางปัญญา .83 ด้านวีธีการกำกับความพยายาม .78

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้แบบสอบถามการกำกับตนเอง ของขัตติยา น้ำยาทอง (2551) เพราะมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับอยู่ในระดับสูง

ผลการวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการกำกับตนเองกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น งานวิจัยของขัตติยา น้ำยาทอง (2551) ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการฝ่าฟันอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัฐบาลในเขต

กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า การกำกับตนเอง เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงสูงสุดเป็นอันดับ 2 และเมื่อร่วมกับตัวแปรเชิงสาเหตุอีก 4 ตัวแปร (การมองโลกในแง่ดี การรับรู้ความสามารถของตนเอง และความเชื่อมั่นในตนเอง) รวมเป็น 5 ตัวแปร สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการฝ่าฟันอุปสรรค ได้ร้อยละ 63 ส่วนงานวิจัยของโพลินี อัง (2555) ศึกษาอิทธิพลของการกำกับตนเองและการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในราชอาณาจักรกัมพูชา ผลการวิจัยพบว่า โมเดลการวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (X^2 = 22.658, p = .421, df = 22 , RMSEA = .008 , SRMR = .019 , GFI = .990, AGFI = .975 , NFI = .996 , NNFI = 1.000) แสดงว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงเชิงลบต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และการกำกับตนเอง โดยวิธีการคิดอภิมาน วิธีการทางปัญญา และวิธีการกำกับความพยายามมีอิทธิพลทางอ้อมต่อตัวแปรความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ และส่งผ่านตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ โดยมีอิทธิพลเชิงบวกกับตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ และเชิงลบกับตัวแปรความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์

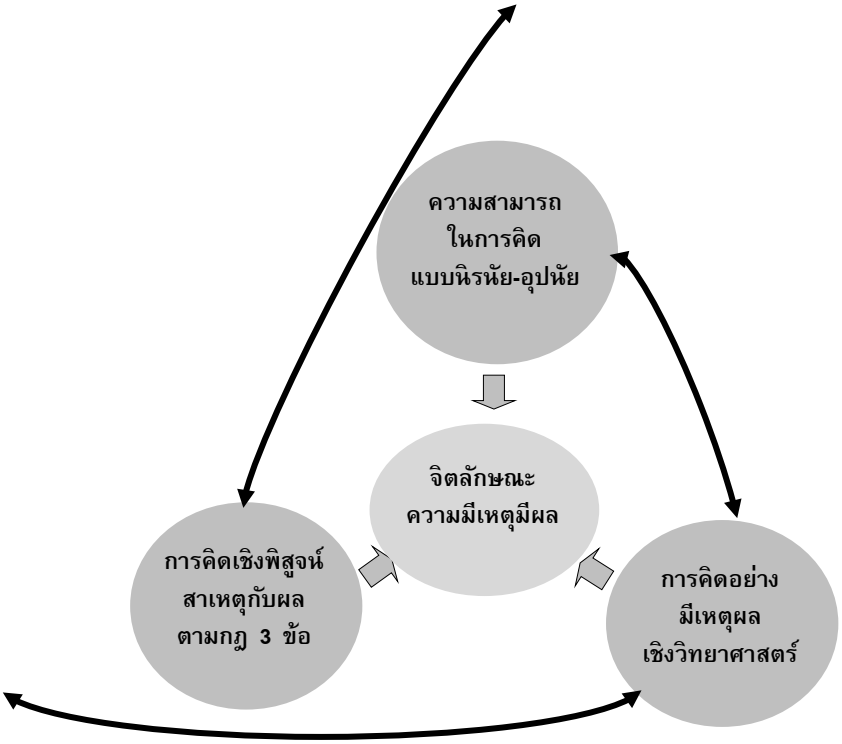
การประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การกำกับตนเองเกี่ยวข้องกับความสามารถในการฝ่าฟันอุปสรรค และความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จึงคาดว่า **นักเรียนที่มีการกำกับตนเองมาก จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีการกำกับตนเองน้อย**

ความมีเหตุมีผลกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

โกศล มีคุณ (2551) กล่าวว่า ความมีเหตุมีผล เป็นลักษณะของบุคคลที่เกี่ยวกับความคิด การใช้สติและปัญญากับประเด็น เรื่องราว หรือปัญหาต่าง ๆ ส่วน เกษม วัฒนชัย (2548) กล่าวว่า ความมีเหตุมีผล หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจที่จะกระทำหรือไม่กระทำโดยอาศัยการพิจารณา ไตร่ตรองให้รอบด้านเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องในแง่มุมต่าง ๆ โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับความเชื่อว่าตนได้รับความจริงที่น่าเชื่อถือเกี่ยวกับสาเหตุต่าง ๆ และผลของสาเหตุเหล่านั้น เพื่อตัดสินใจว่าการกระทำต่อไปของตนจะส่งผลกระทบในด้านใดต่อใครบ้าง ในขณะที่ จิรายุ อิศรางกูร ณ อยุธยา (2548: 43) กล่าวว่า ความมีเหตุมีผล หมายถึงการตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียงนั้น จะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบในทางเดียวกันนี้ สำนักงานคณะปฏิรูประบบสุขภาพแห่งชาติ (2549: 13) อธิบายไว้ว่า ความมีเหตุมีผล หมายถึง ทุกการกระทำการตัดสินใจ การลงทุนต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล คำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างรอบคอบ นอกจากนี้ ณัฏฐพงศ์ ทองภักดี (2550: 12) กล่าวว่า ความมีเหตุมีผล (Reasonableness) หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับพฤติกรรมต่าง ๆ ที่มีความพอประมาณ

ในมิติต่าง ๆ จะต้องมีสติรอบรู้คิดถึงระยะยาวต้องมีเป้าหมายและวิธีการที่เหมาะสม มีความรู้ในการดำเนินการ มีการพิจารณาจากเหตุปัจจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นการมองระยะยาว ตลอดจนคำนึงถึงผลกระทบของการกระทำ และความเสี่ยง จะทำให้มีความพอประมาณทั้งในปัจจุบันและอนาคต

ดุจเดือน พันธุมนาวิน และดวงเดือน พันธุมนาวิน (2550) กล่าวว่า ในสาขาจิตวิทยาได้มีการศึกษาเกี่ยวกับความมีเหตุมีผลของมนุษย์ในหลายแบบที่สำคัญมี 3 แนวทาง (แผนภาพ 2) ได้แก่ 1) การคิดเชิงพิสูจน์สาเหตุ-ผล (Causal reasoning) 2) การคิดเหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย (Deductive and inductive reasoning) และ 3) ความคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific reasoning) มีรายละเอียดในแต่ละแนวทาง ดังนี้



ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบเชิงสมมติฐานของความมีเหตุมีผล
(ดุจเดือน พันธุมนาวิน และดวงเดือน พันธุมนาวิน. 2550: 40)

แนวทางแรก คือ การคิดเชิงพิสูจน์สาเหตุ-ผล หรือเรียกว่า Causal reasoning (ดุจเดือน พันธุมนาวิน และดวงเดือน พันธุมนาวิน. 2550: 40; อ้างอิงจาก Klahr& Simon. 2001) ซึ่งเป็นการคิดเชื่อมโยงในเชิงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่คิดว่าเป็นสาเหตุกับสิ่งที่คิดว่าเป็นผลของสาเหตุนั้น ซึ่งเป็นแบบแผนการคิดของนักวิชาการ นักวิจัย หรือนักวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะสืบค้นให้ได้ข้อเท็จจริง โดยการพิสูจน์ความเป็นสาเหตุและผลเช่นนี้จะน่าเชื่อถือถ้าสามารถทำตามหลักและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 3 ประการ (ดุจเดือน พันธุมนาวิน และดวงเดือน พันธุมนาวิน.

2550: 40; อ้างอิงจาก Rosenthai&Rosnow, 1991) ซึ่งเรียกว่า การพิสูจน์ความเป็นสาเหตุและผลตามกฎทางปรัชญา 3 ข้อได้แก่ 1) กฎการแปรเปลี่ยนไปด้วยกัน (Covariance rule) 2) กฎการเกิดก่อน (Temporal precedence rule) และ 3) กฎความเที่ยงตรงภายใน (Internal consistency rule) ข้อแรก กฎการแปรเปลี่ยนไปด้วยกัน (Covariance rule) ซึ่งเป็นระดับความคิดเกี่ยวกับสาเหตุและผลในขั้นต้นนั้น คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ได้ว่า ถ้าสิ่งหนึ่งเกิดขึ้นอีกสิ่งหนึ่งก็เกิดขึ้นด้วย ถ้าสิ่งแรกไม่ปรากฏ สิ่งที่สองก็ไม่ปรากฏไปด้วย หรือสิ่งสองสิ่งที่ค่าแปรเปลี่ยนไปตามกัน หรือผกผันกัน ดังนั้น ถ้าสิ่งสองสิ่งมีการแปรเปลี่ยนไปตามกันเช่นนี้แล้ว สิ่งสองสิ่งอาจมีความเกี่ยวข้องกันในเชิงสาเหตุและผลได้ แต่ในขั้นนี้ยังไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าสิ่งใดเป็นสาเหตุของอีกสิ่งหนึ่ง จนกว่าจะพิสูจน์ว่าจริงตามกฎอีก 2 ข้อด้วย ข้อสอง กฎการเกิดก่อน (Temporal precedence rule) เมื่อสิ่งสองสิ่งมีการแปรเปลี่ยนตามกันแล้ว การที่จะกล่าวว่าเป็นสาเหตุของอีกสิ่งหนึ่งได้ ก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นเกิดมาก่อน ส่วนสิ่งที่เกิดขึ้นที่หลังจะเป็นสาเหตุของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนไม่ได้ การพิสูจน์ในขั้นนี้เพียงกล่าวได้คร่าว ๆ ว่า อะไรอาจเป็นสาเหตุของอะไรเท่านั้น ข้อสาม กฎความเที่ยงตรงภายใน (Internal consistency rule) ซึ่งเป็นการพิสูจน์ว่าสิ่งที่เป็นสาเหตุของผลได้ จะต้องไม่มีสาเหตุอื่นมาทดแทนหรือมาบดบังอิทธิพลของสาเหตุนั้น **แนวทางที่สอง เป็นการศึกษาวิธีการคิดเหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย (Deductive and inductive reasoning)** โดยการคิดแบบนิรนัย(Deductive reasoning) เป็นการนำหลักการหรือทฤษฎีที่ค้นพบไปใช้อธิบายในสถานการณ์เฉพาะต่าง ๆ ส่วนการคิดแบบอุปนัย (Inductive reasoning) เป็นการรวบรวมข้อเท็จจริงในสถานการณ์ที่หลากหลายมาสรุปรวมเป็นหลักการหรือทฤษฎีเดียว (ดุจเดือน พันธุมนาวิน และดวงเดือน พันธุมนาวิน. 2550: 41; อ้างอิงจาก เสถียรพงษ์ วรรณปก. 2547)ตลอดจนการจัดประเภทและแยกประเภท (Multiple classification ตามทฤษฎี Piaget) การคิดเช่นนี้จะทำให้บุคคลมีความคิดที่เป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงหาข้อพิสูจน์ความสัมพันธ์ต่าง ๆ ตลอดจนหลักการคิดเช่นนี้สามารถช่วยให้บุคคลสรุปข้อความรู้ใหม่ได้ในระดับหนึ่ง **ส่วนแนวทางที่สาม การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific reasoning)** ซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดแบบที่สองของ John Dewey ประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน (ดุจเดือน พันธุมนาวิน และดวงเดือน พันธุมนาวิน.2550: 41; อ้างอิงจาก Best, et al. 2003) ในการค้นหาความจริงด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น 1) การให้ความหมายที่ชัดเจนของสิ่งที่กล่าวถึง 2) ตั้งสมมติฐานแล้วทดสอบสมมติฐานนั้นด้วยข้อมูลต่าง ๆ 3) เก็บรวบรวมข้อมูลอย่างระมัดระวังและควบคุมสาเหตุแทรกซ้อน เป็นต้น 4) ประมวลเพื่อหาข้อสรุป และ 5) ตรวจสอบผลโดยจำแนกการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เป็น 2 ประเภท (โกศล มีคุณ. 2551: 16) ประเภทแรก คือ ทักษะทางปัญญาทั่วไป (General intellectual skill) ซึ่งในการคิดแก้ปัญหาประกอบด้วย การประยุกต์หลักการหรือวิธีการของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการแก้ปัญหาหรืออธิบายอย่างมีเหตุผล ประเภทที่สอง คือ วิธีการพัฒนาแนวความคิด (Conceptual development approach) ซึ่งบุคคลได้ปฏิบัติในการ

ออกแบบการทดลอง หรือตรวจสอบประเมินผลที่พบจากการทดลองที่ได้ดำเนินการไปแล้ว จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการคิดอย่างมีเหตุผลทั้งสามแนวทางมีลักษณะร่วมกัน คือ เป็นการคิดในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันของบุคคลโดยเฉพาะที่เป็นปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม ทั้งการคิดแบบสาเหตุ-ผลซึ่งเป็นความสามารถที่จะพิจารณาผล คิดเชื่อมโยงไปสู่สาเหตุได้อย่างถูกต้อง การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นทักษะทางปัญญาทั่วไปหรือวิธีการพัฒนาแนวความคิด รวมถึงการคิดเหตุผลแบบนิรนัย-อุปนัย ซึ่งเป็นการคิดที่มีระบบทั้งจากหลักการสู่กรณีเฉพาะ และจากกรณีเฉพาะสู่หลักการหรือกรณีทั่วไป (โกศล มีคุณ. 2551: 18)

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงสรุปว่า **ความมีเหตุมีผล หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่เกี่ยวกับความคิด การใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องในมิติต่าง ๆ จะต้องมีสติรอบรู้คิดถึงระยะยาว มีเป้าหมายและวิธีการที่เหมาะสม มีความรู้ในการดำเนินการ ตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบซึ่งช่วยให้การแก้ปัญหาและการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้บุคคลเกิดความงอกงามทางปัญญา**

การวัดความมีเหตุมีผล ในงานวิจัยของโกศล มีคุณ (2551) ได้สร้างแบบวัดและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ของแบบวัดความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มกำลังศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 - 4 อายุ 13 - 18 ปี จำนวน 1,907 คน โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) คือการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และองค์ประกอบเชิงยืนยัน สำหรับแบบวัดในกลุ่มนักเรียน ได้แก่ แบบวัดการคิดแบบสาเหตุ-ผล และแบบวัดเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มี 5 องค์ประกอบ และมีจำนวน 14 ข้อเท่ากันทั้งสองแบบวัดมีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์อัลฟ่าเท่ากับ .65 และ .68 ตามลำดับ สำหรับแบบวัดการคิดแบบนิรนัย-อุปนัย-จัดกลุ่ม มี 2 องค์ประกอบ มี 4 กลุ่มข้อความ เป็นแบบวัดที่มีการให้คะแนนแบบถูกให้ 1 คะแนน ผิดให้ 0 คะแนน จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์อัลฟ่าเท่ากับ .45 และแบบวัดจิตเอกภาคในด้านความมีเหตุมีผลในนักเรียน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบวัดรวมทั้ง 3 แบบวัดเข้าด้วยกัน เสมือนเป็นแบบวัดเดียววัดจิตลักษณะร่วมกัน แบบวัดนี้เป็นแบบวัดประเมินค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มี 6 ตัวแปร ประกอบด้วย 19 ข้อ เป็นการคิดแบบสาเหตุ-ผล จำนวน 11 ข้อ และการคิดแบบเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 8 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์อัลฟ่าเท่ากับ .68 ต่อมา วันวิสา สรีระศาสตร์ (2554) ได้นำแบบวัดจิตเอกภาคในด้านความมีเหตุมีผลในนักเรียนของโกศล มีคุณ (2551) มาใช้โดยคัดเลือกข้อคำถามไว้ใช้ จำนวน 17 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .17 ถึง .48 ค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์อัลฟ่าเท่ากับ .77

สำหรับการครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้แบบวัดจิตเอกภาคด้านความมีเหตุผลของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายของวันวิสา สรีระศาสตร์ (2554) เพราะแบบวัดนี้ได้ผ่านการวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อพิสูจน์ข้อคำถามแบบวัดให้เหมาะสมกับนักเรียนมัธยมศึกษาและคุณภาพของแบบวัดอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ผลการวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความมีเหตุมีผลกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ มีงานวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความมีเหตุมีผลกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมที่พึงปรารถนาที่มีขอบแขคใกล้เคียงกัน เช่น งานวิจัยของชนะพล ชัยทัพ (2556) ศึกษาจิตลักษณะตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง องค์กรแห่งความพอเพียง ความสุขในการทำงาน การสนับสนุนจากองค์กร กับพฤติกรรมการเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กร กรณีศึกษากรมราชทัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า ความมีเหตุมีผล เมื่อเข้าทำนายร่วมกับตัวแปรในกลุ่มจิตลักษณะอีก 3 ตัวแปร (การมีภูมิคุ้มกันตน การรับรู้คุณความดี และความสุขในการทำงาน) และตัวแปรในกลุ่มสถานการณ์ในการทำงานอีก 2 ตัวแปร (การสนับสนุนจากองค์กร และความเป็นองค์กรแห่งความพอเพียง) รวมเป็น 6 ตัวแปร สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมการเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กรได้ร้อยละ 66.1 งานวิจัยของสุรชัย ฐานสโร (2557) ได้ศึกษาจิตลักษณะและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมพอเพียงของชุมชนสุวรรณภูมิ ผลการวิจัยพบว่า จิตพอเพียง (ความมีเหตุผล การมีภูมิคุ้นกัน และการรับรู้คุณความดี) สามารถทำนายพฤติกรรมพอประมาณ พฤติกรรมสุขภาพ พฤติกรรมซื่อสัตย์ และพฤติกรรมพลเมืองดีเพิ่มขึ้นจากลักษณะสถานการณ์ และจิตลักษณะเดิม โดยทำนายในกลุ่มรวมเพิ่มขึ้น 3.7%, 2.4%, 5.9% และ 0.8% ตามลำดับ ส่วนงานวิจัยของวันวิสา สรีระศาสตร์ (2554) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงเหตุด้านสถานการณ์ทางสังคม และการมีภูมิคุ้มกันทางจิตที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัยของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนที่เข้าร่วมและไม่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย ผลการวิจัยพบว่า ความมีเหตุมีผล เมื่อเข้าทำนายร่วมกับตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิมอีก 3 ตัวแปร (มุ่งอนาคตและควบคุมตน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการมีภูมิคุ้มกันทางจิต) รวมเป็น 4 ตัวแปร สามารถร่วมทำนายความรู้เกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย ได้เป็นลำดับแรก (ค่าเบต้าเท่ากับ .35) ในกลุ่มรวมโดยมีปริมาณการร่วมทำนาย ร้อยละ 19.8 และตัวแปรนี้ยังสามารถร่วมทำนายความรู้เกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย โดยมีตัวทำนายสำคัญเพียงตัวเดียว ในนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ กันได้อีก 15 กลุ่มย่อย โดยมีปริมาณการทำนายอยู่ระหว่างร้อยละ 11.6 ถึง 29.9 ทำนายได้สูงสุดในกลุ่มนักเรียนที่มีจำนวนเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตน้อย (ค่าเบต้าเท่ากับ .44) ทำนายได้ต่ำสุดในกลุ่มนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ (ค่าเบต้าเท่ากับ .21) และงานวิจัยของจีรพัฒน์ ศิริรักษ์ (2555) ได้ศึกษาลักษณะสถานการณ์ในโรงเรียน ครอบครัว และจิตพอเพียงที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมรับผิดชอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรสถานการณ์

ทางสังคม 5 ตัวแปร (ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนและแบบใช้เหตุผล การเห็นแบบอย่างที่ดีจากครอบครัว การสนับสนุนทางสังคมจากโรงเรียน การเห็นแบบอย่างที่ดีจากเพื่อน และการเห็นแบบอย่างจากบุคคลหรือกลุ่มบุคคลจากสื่อมวลชน) ซึ่งเป็นกลุ่มตัวทำนาย ลำดับที่ 1 และเมื่อนำตัวทำนายกลุ่มจิตลักษณะเดิม 5 ตัวแปร (ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะมุ่งอนาคตและการควบคุมตน ความมีเหตุมีผล การมีภูมิคุ้มกันทางจิต และการรับรู้คุณความดี) เข้ามาเพิ่มเป็นตัวทำนายลำดับที่ 2 เมื่อทำการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรลำดับที่ 1 ให้คงที่ ผลปรากฏว่าชุดจิตลักษณะเดิมสามารถทำนายพฤติกรรมพัฒนาตนเองด้านการเรียน ได้เพิ่มขึ้นจากที่ตัวทำนายลำดับที่ 1 เคยทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญ ในกลุ่มรวมและในกลุ่มย่อยทุกประเภทที่ศึกษา โดยมีร้อยละการทำนายที่เพิ่มขึ้นอยู่ระหว่างร้อยละ 3.4 ถึงร้อยละ 10.3 โดยในกลุ่มรวมทำนายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.2 และทำนายได้เพิ่มขึ้นสูงสุดร้อยละ 10.3 ในกลุ่มนักเรียนหญิง โดยที่ความมีเหตุมีผล เป็น 1 ใน 4 ตัวทำนายที่สำคัญ (การเห็นแบบอย่างที่ดีจากครอบครัว แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการมีภูมิคุ้มกันทางจิต)

จากการประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ความมีเหตุมีผลเกี่ยวข้องกับเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย พฤติกรรมการเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กร และพฤติกรรมรับผิดชอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จึงคาดว่า**นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลมากเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลน้อย**

จิตลักษณะตามสถานการณ์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

จิตลักษณะตามสถานการณ์ หรือเรียกว่า ปฏิสัมพันธ์ในตน (Organismic interaction) เป็นลักษณะทางจิตของผู้กระทำที่ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสถานการณ์ปัจจุบัน การวิจัยครั้งนี้กำหนดตัวแปรในกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

แบนดูรา (Bandura. 1986: 391) กล่าวว่าการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Perceived Self – Efficacy) หมายถึง การที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองที่จะจัดการและดำเนินการกระทำให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ การรับรู้ความสามารถของตนเองขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของบุคคลว่าเขาสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่เขามีอยู่ โดยแบนดูรา เชื่อว่าการรับรู้ความสามารถของตนมีความสำคัญ และมีผลต่อการกระทำของบุคคล คนที่เชื่อว่าตนเองมีความสามารถ จะมีความอดทน อุตสาหะ ไม่ท้อแท้ง่าย และประสบความสำเร็จในที่สุด ในการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนของบุคคลนั้นมีอยู่ด้วยกัน 4 วิธี ดังนี้ 1) ประสบการณ์

ที่ประสบความสำเร็จ (Mastery Experiences) ซึ่งแบนดูราเชื่อว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตน เนื่องจากว่าเป็นประสบการณ์โดยตรงที่บุคคลได้รับและประสบความสำเร็จทำให้เพิ่มความสามารถของตนเองได้เพราะบุคคลจะเชื่อว่าเขาสามารถที่จะทำได้ การที่บุคคลทำงานแล้วประสบความสำเร็จซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง จะทำให้บุคคลรับรู้ความสามารถของตนเพิ่มมากขึ้น 2) การใช้ตัวแบบ (Modeling) การได้สังเกตตัวแบบแสดงพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนและได้ผลกรรมที่พึงพอใจ ก็จะทำให้ผู้สังเกตมีความรู้สึกว่าตนก็สามารถที่จะประสบความสำเร็จได้ถ้าเขาพยายามจริงไม่ย่อท้อ 3) การใช้คำพูดชักจูง (Verbal Persuasion) เป็นการบอกว่าบุคคลนั้นมีความสามารถที่จะประสบความสำเร็จได้ วิธีการดังกล่าวนั้นค่อนข้างใช้ง่ายและใช้กันทั่วไป ซึ่งถ้าจะให้ได้ผล ควรจะใช้ร่วมกับการทำให้บุคคลมีประสบการณ์ของความสำเร็จ ซึ่งอาจจะต้องค่อย ๆ สร้างความสามารถให้กับบุคคลอย่างค่อยเป็นค่อยไป และให้เกิดความสำเร็จตามลำดับขั้นตอน พร้อมทั้งใช้คำพูดชักจูงร่วมกันโดยบุคคลที่จะมีอิทธิพลในการพูดชักจูงให้บุคคลคล้อยตามจะต้องเป็นบุคคลที่ผู้ถูกชักจูงให้ความเชื่อถือ ไว้วางใจ และมีความสำคัญต่อตัวเขา เช่น พ่อ แม่ ครู เพื่อน เป็นต้น 4) การกระตุ้นทางอารมณ์ (Emotional Arousal) มีผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนในสภาพที่ถูกข่มขู่ในการตัดสินถึงความวิตกกังวล และความเครียดของบุคคลเรานั้นบางส่วนจะขึ้นอยู่กับการกระตุ้นทางสรีระ การกระตุ้นที่รุนแรงมักจะทำให้บุคคลกระทำพฤติกรรมไม่ค่อยได้ผลดี ดังนั้น การลดการกระตุ้นทางอารมณ์ลงจะช่วยให้บุคคลสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองได้ดียิ่งขึ้น

วิลาสลักษณ์ ชัววัลลี (2542: 175-176) กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนมีผลต่อพฤติกรรมของบุคคลในหลาย ๆ ด้านด้วยกัน โดยผ่านกระบวนการหลัก 4 กระบวนการ ดังนี้ 1) กระบวนการรู้คิด (Cognitive Process) การรับรู้ความสามารถของตนเองมีแบบแผนการคิดที่สามารถส่งเสริมหรือบั่นทอนผลการปฏิบัติงานได้ บุคคลจะตีความสถานการณ์และคาดการณ์ในอนาคตอย่างไรขึ้นอยู่กับว่าเขามีความเชื่อในความสามารถของตนเอง คนมีความเชื่อในความสามารถสูง จะมองสถานการณ์ที่เป็นภาพความสำเร็จและเป็นสิ่งที่นำทางการกระทำของเขา 2) กระบวนการจูงใจ (Motivation Process) ความสามารถที่จะจูงใจตนเองและการกระทำตามที่ตั้งเป้าหมายจะมีพื้นฐานมาจากกระบวนการคิด ขณะที่คิดคาดการณ์ในอนาคตจะทำให้เกิดแรงจูงใจและการควบคุมการกระทำของตนเองได้ กล่าวคือ สิ่งที่คิดคาดการณ์ในอนาคตจะทำให้เกิดแรงจูงใจและการกระทำซึ่งถูกควบคุมด้วยการกำกับของตน บุคคลที่รับรู้ความสามารถของตนเองและตั้งเป้าหมายไว้สูงจะมีแรงจูงใจในการกระทำและจะปฏิบัติงานได้ดีกว่าคนที่สงสัยในความสามารถของตนเอง 3) กระบวนการด้านความรู้สึก (Affective Process) การรับรู้ความสามารถของตนเองมีผลกระทบต่อประสบการณ์ทางอารมณ์โดยผ่านการควบคุมตนเองด้านการคิด การกระทำ และความรู้สึกในด้านการคิด ความเชื่อในความสามารถของตนเองมีอิทธิพลต่อความสนใจและการตีความเหตุการณ์ในชีวิตที่อาจให้ความรู้สึกในทางบวกหรือทางลบก็ได้ การรับรู้ความสามารถของตนเองจะจัดการกับสภาวะทางอารมณ์ โดยการส่งเสริมการกระทำที่มีประสิทธิผลเพื่อเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมในลักษณะที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ได้ ส่วนด้าน

ความรู้สึกจะเกี่ยวข้องกับการรับรู้ว่าตนสามารถทำให้ภาวะทางอารมณ์ของตนที่ไม่ดีให้ดีขึ้นได้หรือไม่ 4) กระบวนการเลือก (Selection Process) บุคคลมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงกิจกรรมและสภาพการณ์ที่เขาเชื่อว่ายากเกินความสามารถของเขา และบุคคลจะกระทำกิจกรรมและเลือกสิ่งแวดล้อมที่เขาแน่ใจว่ามีความสามารถที่จะจัดการได้ ผู้ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะเลือกกิจกรรมที่มีความท้าทาย สอดคล้องกับวิไลลักษณ์ ลังกา (2554: 80) ที่กล่าวว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองทางการเรียนรู้ ประกอบด้วย การรับรู้ความสามารถของตนด้านการรับรู้ข้อมูลความรู้ การรับรู้ความสามารถของตนด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และการรับรู้ความสามารถของตนด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ กล่าวคือเป็นการที่นักเรียนตัดสินใจความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ว่าตนมีความสามารถที่จะทำพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ได้หรือไม่ และมีความมั่นใจว่าจะทำได้ในระดับใด

จากความหมายที่นักวิชาการกล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปความหมาย**การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง การที่นักเรียนตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ว่าสามารถจัดการและดำเนินการกระทำพฤติกรรมให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ การรับรู้ความสามารถของตนเองขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของบุคคลว่าเขาสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่เขามีอยู่ ซึ่งมีผลต่อการกระทำของบุคคล โดยผ่าน 4 กระบวนการ คือ กระบวนการรู้คิด กระบวนการจูงใจ กระบวนการด้านความรู้สึก และกระบวนการเลือก**

การวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เครื่องมือวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เช่น ชนิธตา เกตุอำไพ (2549) ได้สร้างแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองเป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นมาตรประเมินรวมค่า 4 ระดับ ตั้งแต่ “จริงมากที่สุด” จนถึง “ไม่จริง” จำนวน 25 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .35 - .61 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .98 ต่อมาภคมน ผิวขาว (2555) ได้สร้างแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน โดยพัฒนามาจากแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองของชนิธตา เกตุอำไพ (2549) โดยการปรับมาตรประเมินรวมค่าในการวัดซึ่งเดิมแบ่งเป็น 4 ระดับ เป็น 5 ระดับ ตั้งแต่ “จริง” จนถึง “ไม่จริงเลย” จำนวน 20 ข้อ โดยปรับปรุงภาษาที่ใช้ในข้อคำถามบางข้อให้มีความสอดคล้องกับนิยามปฏิบัติการ และง่ายต่อความเข้าใจในการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .52 - .69 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .93 ดังนั้น ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะนำแบบสอบถามวัดการรับรู้ความสามารถของตนเอง ของภคมน ผิวขาว (2555) มาปรับใช้ และสร้างข้อคำถามใหม่บางข้อตามนิยามปฏิบัติการที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น เพราะมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับอยู่ในระดับสูง และมีประเด็นการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน

ผลการวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น งานวิจัยของ ชนิธตา เกตุอำไพ (2549) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับการกำกับตนเองในการปรับพฤติกรรมก้าวร้าวของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งเป็น 1 ใน 5 ตัวแปร ที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณกับการกำกับตนเองในการปรับพฤติกรรมก้าวร้าว มีค่าเท่ากับ 0.87 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของภคมน ผิวขาว (2555) ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลพบุรี เขต 5 ผลการวิจัย พบว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน ซึ่งเป็น 1 ใน 3 ของตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการสร้างองค์ความรู้มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ .37 และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนยังมีอิทธิพลทางอ้อมโดยส่งผ่านตัวแปรปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนต่อความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ .41 และเมื่อเข้าร่วมกับปัจจัยอีก 4 ตัวแปร รวมเป็น 5 ตัวแปร สามารถร่วมอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ได้ร้อยละ 71

การประมวลเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนเกี่ยวข้องกับการกำกับตนเองในการปรับพฤติกรรมก้าวร้าว และความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ จึงคาดว่า**นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์มากจะมีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์น้อย**

เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

เจตคติที่ดีเป็นจิตลักษณะของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมมนุษย์ ดังที่ งามตา วนินทานนท์ (2535: 215) ได้กล่าวถึงเจตคติว่าเป็นจิตลักษณะที่เกิดขึ้นจากการรู้คิดเชิงประเมินค่าเกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดทำนองประโยชน์หรือโทษของบุคคล ทำให้มีความรู้สึกโน้มเอียงไปทางชอบหรือพอใจมากถึงน้อยต่อสิ่งนั้น ๆ รวมทั้งความพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมเฉพาะอย่างอันเป็นผลสืบเนื่องจากการเห็นประโยชน์หรือพอใจต่อสิ่งนั้น ดังนั้น เจตคติ หมายถึง การเตรียมความพร้อมแห่งจิตใจของบุคคลในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เจตคติเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะแสดงออกมาในรูปแบบของพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งของบุคคลและเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกทางอารมณ์ (สุชา จันทร์เอม. 2539: 72)

เจตคติประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ (ดวงเดือน พันธุมนาวิน. 2538: 38; อ้างอิงจาก McGuire. W.J. 1969: 155-156) คือ 1) ความรู้เชิงประเมินค่า หมายถึง การที่บุคคลมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าดีมีประโยชน์และหรือเลวมากน้อยเพียงใด โดยองค์ประกอบนี้จะต้องมีลักษณะที่มีทิศทางร่วมด้วย คือ ดีหรือเลว ประโยชน์หรือโทษ จึงไม่ใช่ข้อเท็จจริงตามปกติเท่านั้น จัดเป็นองค์ประกอบที่เป็นต้นกำเนิดของเจตคติของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ดังนั้นหากบุคคลมีความรู้เชิงประเมินค่าต่อสิ่งต่าง ๆ ไม่สมบูรณ์ หรือมีความรู้ที่ผิดพลาดจะทำให้เกิดอคติหรือความลำเอียงและอาจทำให้เกิดผลเสียต่อผู้ยึดถือหรือส่วนรวมได้ 2) ความรู้สึก หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ส่วนใหญ่แล้วความรู้สึกพอใจของบุคคลต่อสิ่งหนึ่ง จะเกิดโดยอัตโนมัติและสอดคล้องกับความรู้เชิงประเมินค่าต่อสิ่งนั้นด้วย กล่าวคือ ถ้าบุคคลเชื่อว่าสิ่งใดดีมีประโยชน์ บุคคลก็จะชอบและพอใจสิ่งนั้น ในทางตรงข้ามถ้าบุคคลเชื่อว่าสิ่งนั้นเลวหรือมีโทษบุคคลก็จะไม่ชอบไม่พอใจสิ่งนั้น 3) ความพร้อมกระทำ หมายถึง การที่บุคคลมีความพร้อมที่จะช่วยเหลือ สนับสนุน ส่งเสริมในสิ่งที่เขาชอบหรือพอใจ และพร้อมที่จะทำลายหรือเพิกเฉยต่อสิ่งที่เขาไม่ชอบหรือไม่พอใจ เป็นองค์ประกอบที่เกิดขึ้นภายหลังเมื่อบุคคลมีความรู้เชิงประเมินค่า และมีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นแล้ว อย่างไรก็ตามองค์ประกอบนี้ยังคงอยู่ภายในจิตใจของบุคคลและยังไม่ปรากฏออกมาเป็นพฤติกรรม โดยความพร้อมจะกระทำจะปรากฏออกมาเป็นพฤติกรรมหรือไม่ย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะอื่น ๆ ของบุคคลและสถานการณ์

จากความหมายที่นักวิชาการกล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปความหมาย**เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ว่าหมายถึง การที่นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์หรือโทษของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และมีความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตลอดจนพร้อมที่จะแสดงการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์**

การวัดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เครื่องมือวัดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่ใกล้เคียง ได้แก่ งานวิจัยของศุภรางค์ อินทุณห์ (2552) สร้างแบบวัดรักการอ่านจำนวน 12 ข้อ มีช่วงคะแนนระหว่าง 12 – 72 คะแนน แต่ละข้อประกอบด้วยมาตรประเมินค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .32 – .59 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .82 งานวิจัยของจีรพัฒน์ ศิริรักษ์ (2555) สร้างแบบวัดเจตคติต่อพฤติกรรมรับผิดชอบ โดยอาศัยแนวทางสร้างข้อคำถามจากแบบวัดเจตคติต่อพฤติกรรมตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนของงามตา วนินทานนท์ และคนอื่นๆ จำนวน 15 ข้อ มีช่วงคะแนนระหว่าง 15 – 90 คะแนน แต่ละข้อประกอบด้วยมาตรประเมินค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .30 - .58 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .88 งานวิจัยของวันวิสา สรีระศาสตร์ (2554) สร้างแบบวัดเจตคติต่อพฤติกรรมใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย จำนวน 20 ข้อ มีช่วงคะแนนระหว่าง 20 – 120 คะแนน

แต่ละข้อประกอบด้วยมาตรประเมินค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .22 – .56 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .77 งานวิจัยของลำไย มากเจริญ (2554) สร้างแบบวัดการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ จำนวน 37 ข้อ มีช่วงคะแนนระหว่าง 37 – 222 คะแนน แต่ละข้อประกอบด้วยมาตรประเมินค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .20 - .65 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .90 งานวิจัยของกิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) สร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีช่วงคะแนนระหว่าง 20 – 120 คะแนน แต่ละข้อประกอบด้วยมาตรประเมินค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” แบบวัดนี้มีพิสัยค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .34 - .76 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .86 งานวิจัยของสุมิตตรา เจิมพันธ์ (2545) สร้างแบบวัดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ มีช่วงคะแนนระหว่าง 15 – 90 คะแนน แต่ละข้อประกอบด้วยมาตรประเมินค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 5.96-12.21 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .92 และงานวิจัยของมรุต ก้องวิริยะไพศาล (2549) ได้พัฒนาแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง มาจากของพัชรี มะแสงสม (2544) จำนวน 20 ข้อ มีช่วงคะแนนระหว่าง 20 – 100 คะแนน แต่ละข้อประกอบด้วยมาตรประเมินค่า 5 ระดับ ตั้งแต่ “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” จนถึง “ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง” แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (t) อยู่ระหว่าง 2.34 – 7.18 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ .813

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะสร้างแบบวัดการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้ง 3 องค์ประกอบขึ้นเอง ตามนิยามเชิงปฏิบัติการ

ผลการวิจัยที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น งานวิจัยของศุภรางค์ อินทุณห์ (2552) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุทางจิตสังคมและปัจจัยเชิงผลด้านการจัดการกับความเครียดของพฤติกรรมรักการอ่านในนักเรียนวัยรุ่น ผลการวิจัยพบว่ารักการอ่าน เมื่อเข้าทำนายร่วมกับตัวแปรกลุ่มลักษณะสถานการณ์ 6 ตัวแปร (ได้แก่ การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุน การอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล การรับรู้การสนับสนุนด้านการอ่านจากบิดามารดา การควบคุมอิทธิพลสื่อมวลชนของบิดามารดา การรับรู้การสนับสนุนด้านการอ่านจากครู และการมีแบบอย่างพฤติกรรมรักการอ่านจากเพื่อน) จิตลักษณะเดิม 3 ตัวแปร (ได้แก่ สติปัญญา แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และลักษณะมุ่งอนาคตควบคุมตน) และจิตลักษณะตามสถานการณ์ 1 ตัวแปร (ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อโครงการส่งเสริมนิสัยรักการอ่าน) รวมเป็น 11 ตัวแปร สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมรักการอ่าน ได้แก่ ปริมาณเวลาที่ใช้ในการอ่านเนื้อหาที่เป็นประโยชน์จากสิ่งพิมพ์ด้านรวมเป็นลำดับแรก ทำนายได้ระหว่างร้อยละ 3.80 – 10.90 ในกลุ่มนักเรียนประเภทต่าง ๆ โดยสามารถทำนายได้สูงสุดในกลุ่มนักเรียนชายในตัวทำนายชุดเดียวกัน

สามารถร่วมทำนายปริมาณเวลาที่ใช้ในการอ่านเนื้อหาที่เป็นประโยชน์จากสื่อสิ่งพิมพ์ ประเภทตำรา หนังสือเสริมความรู้ เป็นลำดับแรก ทำนายได้ระหว่าง ร้อยละ 9.80 – 23.50 ในกลุ่มนักเรียนประเภทต่าง ๆ โดยสามารถทำนายได้สูงสุดในกลุ่มนักเรียนชาย และในตัวทำนายชุดเดียวกัน สามารถร่วมทำนายความสนใจเลือกอ่านเนื้อหาที่เป็นประโยชน์เป็นลำดับแรก ทำนายได้ระหว่างร้อยละ 55.40 – 64.20 ในกลุ่มนักเรียนประเภทต่าง ๆ โดยสามารถทำนายได้สูงสุดในกลุ่มนักเรียนที่บิดามีการศึกษามาก อาจกล่าวได้ว่ายิ่งนักเรียนมีรักการอ่านมากเท่าใด ก็ยิ่งมีปริมาณเวลาที่ใช้ในการอ่านเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ และมีความสนใจเลือกอ่านเนื้อหาที่เป็นประโยชน์มากเท่านั้น งานวิจัยของจีรพัฒน์ ศิริรักษ์ (2555) ศึกษาลักษณะสถานการณ์ในโรงเรียน ครอบครัว และจิตพอเพียงที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมรับผิดชอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า รับผิดชอบเมื่อเข้าทำนายร่วมกับตัวทำนายชุดจิตลักษณะตามสถานการณ์อีก 1 ตัวแปร (เจตคติที่ดีต่อการปลูกฝังอบรมด้านความรับผิดชอบของครู) รวมเป็น 2 ตัวแปร สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมรับผิดชอบ ทั้งสองด้าน ดังนี้ ด้านพฤติกรรมพัฒนาตนเองด้านการเรียน เป็นตัวทำนายที่สำคัญลำดับแรก ในกลุ่มรวม มีร้อยละการทำนายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 16.4 และในกลุ่มย่อยทุกประเภทที่ศึกษา มีร้อยละการทำนายที่เพิ่มขึ้นอยู่ระหว่างร้อยละ 12.9 ถึง 22.9 และด้านพฤติกรรมรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชน เป็นตัวทำนายที่สำคัญลำดับที่สอง ในกลุ่มรวม มีร้อยละการทำนายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 19.4 และในกลุ่มย่อยทุกประเภทที่ศึกษา มีร้อยละการทำนายที่เพิ่มขึ้นอยู่ระหว่างร้อยละ 14.3 ถึง 21.9 นอกจากนั้น งานวิจัยของวันวิสา สรีระศาสตร์ (2554) ศึกษาปัจจัยเชิงเหตุด้านสถานการณ์ทางสังคม และการมีภูมิคุ้มกันทางจิตที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัยของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนที่เข้าร่วมและไม่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย ผลการวิจัยพบว่า การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างค์สรรค์และปลอดภัย เมื่อเข้าทำนายร่วมกับตัวทำนายกลุ่มลักษณะสถานการณ์ 5 ตัวแปร (ได้แก่ การรับรู้การอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนและใช้เหตุผล การควบคุมการใช้อินเทอร์เน็ตจากผู้ปกครอง การรับรู้ประโยชน์จากการฝึกอบรมการใช้อินเทอร์เน็ตในโรงเรียน การสนับสนุนจากครูในการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างเหมาะสม และเพื่อนเป็นแบบอย่างที่ดีในการใช้อินเทอร์เน็ต) จิตลักษณะเดิม 4 ตัวแปร (ได้แก่ ลักษณะมุ่งอนาคตและการควบคุมตน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความมีเหตุมีผล และการมีภูมิคุ้มกันทางจิต) และจิตลักษณะตามสถานการณ์ 1 ตัวแปร (ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์อย่างปลอดภัย) รวมเป็น 10 ตัวแปร สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้ ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อยต่าง ๆ เป็นลำดับแรก ทำนายได้ระหว่างร้อยละ 26.7 ถึง 39.0 โดยสามารถทำนายได้สูงสุดในกลุ่มนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ไม่เข้าร่วมโครงการฯ และในตัวทำนายชุดเดียวกัน สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมสนับสนุนให้เพื่อนใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อยต่าง ๆ เป็นลำดับแรก ทำนายได้ระหว่างร้อยละ 37.9 ถึง 51.2 โดยสามารถทำนายได้สูงสุดในกลุ่มนักเรียนที่มีจำนวนเวลาในการใช้อินเทอร์เน็ตมาก นอกจากนั้น จากการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงเส้น พบว่า การใช้

อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างค์สรรค์และปลอดภัยมีอิทธิพลทางตรงต่อพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างค์สรรค์และปลอดภัย ส่วนงานวิจัยของลำไย มากเจริญ (2554) ศึกษาปัจจัยทางจิตสังคมและความสุขใจที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพของนักศึกษาสาขาวิชาการบัญชี คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผลการวิจัยพบว่า การเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อเข้าทำนายร่วมกับตัวทำนายกลุ่มจิตลักษณะเดิม จิตลักษณะตามสถานการณ์ และลักษณะทางสังคม 7 ตัวแปร (ความสุขใจ ลักษณะมุ่งอนาคตควบคุมตน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติที่ดีต่ออาจารย์ผู้สอน การมีแบบอย่างจากเพื่อน การสนับสนุนจากผู้ปกครอง และบรรยากาศในชั้นเรียน) รวมเป็น 8 ตัวแปร สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมการเรียน อย่างมีประสิทธิภาพด้านรวม เป็นลำดับแรก ในกลุ่มรวมทำนายได้ร้อยละ 46.6 กลุ่มย่อยทำนายได้ระหว่างร้อยละ 24.7 ถึงร้อยละ 63.1 ทำนายได้สูงสุดในกลุ่มกำลังศึกษาระดับชั้นปีที่ 4 ตัวแปรนี้ยังสามารถร่วมทำนายพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพด้านการเตรียมตัวก่อนเรียน เป็นลำดับแรกในกลุ่มรวมทำนายได้ร้อยละ 22.1 กลุ่มย่อยทำนายได้ระหว่างร้อยละ 15.4 ถึง ร้อยละ 39.0 ทำนายได้สูงสุดในกลุ่มที่ผู้ปกครองมีการศึกษาตั้งแต่อนุปริญญาขึ้นไป ตัวแปรนี้ยังสามารถร่วมทำนายพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพด้านขณะเรียนในชั้นเรียน เป็นลำดับ ที่สอง ในกลุ่มรวมทำนายได้ร้อยละ 39.8 กลุ่มย่อยทำนายได้ระหว่างร้อยละ 22.1 ถึงร้อยละ 73.0 ทำนายได้สูงสุดในกลุ่มกำลังศึกษาระดับนปีที่ 4 และตัวแปรนี้ยังสามารถร่วมทำนายพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพด้านหลังเรียน เป็นลำดับแรก ในกลุ่มรวมทำนาย ได้ร้อยละ 34.8 กลุ่มย่อยทำนายได้ระหว่าง ร้อยละ 23.9 ถึงร้อยละ 48.5 ทำนายได้สูงสุด ในกลุ่มกำลังศึกษาระดับชั้นปีที่ 4 สำหรับงานวิจัยของสุมิตตรา เจิมพันธ์ (2545) ศึกษา จิตลักษณะและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นตัวทำนายที่สำคัญ สามารถทำนายพฤติกรรมการเตรียมตัวก่อนเรียน พฤติกรรมขณะเรียนในชั้นเรียน และพฤติกรรมหลังเรียนในกลุ่มรวม ได้ร้อยละ 40.6 ร้อยละ 36.0 และร้อยละ 48.1 ตามลำดับ ทำนายสูงสุดในกลุ่มนักเรียนชาย ได้ร้อยละ 44.7 ร้อยละ 48.0 และร้อยละ 53.3 ตามลำดับ เช่นเดียวกับงานวิจัยของมรุต ก้องวิริยะไพศาล (2549) ศึกษาการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ผลการศึกษาพบว่าเจตคติต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นตัวแปรลำดับแรก ที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ .28 นอกจากนี้เจตคติต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ยังเป็นตัวแปรลำดับที่สอง ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ .05 และงานวิจัยของกิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) ศึกษาประสบการณ์ในการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์และลักษณะทางจิตของนักเรียน ชั้นมัธยมต้นที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า เจตคติที่ดีต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์เมื่อเข้าทำนายร่วมกับตัวทำนายในกลุ่มสถานการณ์ทางสังคม กลุ่มจิตลักษณะเดิม และกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์ 9 ตัวแปร (การได้รับการสนับสนุนด้านการเรียนสาระวิทยาศาสตร์จากบิดา

มารดา การรับรู้การจัดการศึกษาตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ ประสบการณ์จากการได้รับการฝึกอบรมและ/หรือเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ การมีแบบอย่าง ด้านการเรียนสาระวิทยาศาสตร์จากเพื่อน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ลักษณะมุ่งอนาคต-ควบคุมตน เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อครูสาระวิทยาศาสตร์ และความเครียดในการเรียนสาระวิทยาศาสตร์) รวมเป็น 10 ตัวแปร สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ด้านรวม เป็นลำดับแรก ในกลุ่มรวมทำนายได้ร้อยละ 63.5 กลุ่มย่อยทำนายได้ระหว่างร้อยละ 55.8 ถึงร้อยละ 69.8 ทำนายได้สูงสุดในกลุ่มนักเรียนชาย ตัวแปรนี้ยังสามารถ ร่วมทำนายพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ด้านขณะเรียนในชั้นเรียน เป็นลำดับที่สามในกลุ่มรวมทำนายได้ร้อยละ 26.7 กลุ่มย่อยทำนายได้ระหว่างร้อยละ 27.3 ถึงร้อยละ 44.0 ทำนายได้สูงสุดในกลุ่มนักเรียนผลการเรียนสูง และตัวแปรนี้ยังสามารถร่วมทำนายพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ด้านหลังเรียน เป็นลำดับแรก ในกลุ่มรวมทำนายได้ร้อยละ 62.5 กลุ่มย่อยทำนายได้ระหว่างร้อยละ 54.7 ถึงร้อยละ 71.6 ทำนายได้สูงสุดในกลุ่มนักเรียนผลการเรียนสูง

จากการประมวลเอกสารและงานวิจัยสรุปได้ว่าผู้ที่มีที่พึงปรารถนามากเป็นผู้มีพฤติกรรมรักการอ่านมาก มีพฤติกรรมรับผิดชอบมาก มีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัยมาก มีพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพมาก มีพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์มาก มีพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์มาก และมีความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองมาก เป็นต้น ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงคาดว่า**นักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์น้อย**

ลักษณะภูมิหลังของนักเรียนกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ลักษณะภูมิหลังของบุคคลอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ แตกต่างกัน ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้จึงได้ศึกษาภูมิหลังของนักเรียน ได้แก่ ประเภทโรงเรียน (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กับโรงเรียนทั่วไป) เพศ และระดับชั้นเรียน เพื่อนำมาเป็นตัวแบ่งกลุ่มในการศึกษาการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ประเภทโรงเรียนกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ประเภทของโรงเรียน หมายถึง โรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ หมายถึง โรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ เน้นการส่งเสริมความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ เช่น โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ส่วนโรงเรียนทั่วไป หมายถึง โรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ (สายการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์) แก่นักเรียนทั่วไป

โดยหลักสูตรการเรียนการสอนไม่ใช่หลักสูตรเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ เช่น โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา เป็นต้น

จากการทบทวนเอกสารงานยังไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวกับประเภทโรงเรียนและการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์โดยตรง มีเพียงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น งานวิจัยของ อนุ เจริญวงศ์ระยับ ชุลีกร ยิ้มสุด และภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ (2549: 33-34) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุและผลของการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ในนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรแฝงการใฝ่รู้ทางวิทยาศาตร์และความตั้งใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนปกติ นักเรียนโครงการ พสวท. และนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์มีความแตกต่างกัน โดยทั้งสองตัวแปรแฝงนักเรียนโครงการ พสวท. มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ตามมาด้วยนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ และนักเรียนปกติ ตามลำดับ การวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม พบว่า อิทธิพลจากโรงเรียนมีความสำคัญในการทำนายการใฝ่รู้ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 ในนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ อิทธิพลจากโรงเรียนมีความสำคัญมากกว่าอิทธิพลจากทางครอบครัว ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นถึงความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลสูงกว่าโรงเรียนที่มีชื่อในด้านวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งอาจเป็นเพราะเป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ มีครูที่จบทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ และมีการบริหารจัดการที่ดี

จากการประมวลเอกสารข้างต้น พบว่าประเภทของโรงเรียนมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงคาดว่า**ประเภทของโรงเรียนน่าจะเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์**

เพศกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

เพศ หมายถึง เพศของนักเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เพศชาย และเพศหญิง มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องระหว่างเพศกับพฤติกรรมที่พึงปรารถนาของนักเรียน ดังนี้ งานวิจัยของ ศุภรางค์ อินทุณห์ (2552) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุทางจิตสังคมและปัจจัยเชิงผลด้านการจัดการกับความเครียดของพฤติกรรมรักการอ่านในนักเรียนวัยรุ่น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเพศหญิงมีความสนใจเลือกอ่านเนื้อหาที่เป็นประโยชน์มากกว่านักเรียนชาย งานวิจัยของชัชลินี จุ่งพิวัฒน์ (2547) ได้ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความขยันหมั่นเพียรในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเวียงสระ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการวิจัยพบว่า เพศหญิงมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความขยันหมั่นเพียรในการเรียนของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนหญิงมีความขยันหมั่นเพียรในการเรียนมาก ส่วนเพศชาย มีความมีความสัมพันธ์ทางลบกับความขยันหมั่นเพียรในการเรียนของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนชายมีความขยันหมั่นเพียรในการเรียนน้อย งานวิจัยของสุมิตตรา เจิมพันธ์ (2545) ได้ศึกษาเกี่ยวกับจิตลักษณะและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายผลการวิจัยพบว่า นักเรียน

หญิงมีพฤติกรรมการเตรียมตัวก่อนเรียนมากกว่านักเรียนชาย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.47 และ 33.39 ตามลำดับ) นักเรียนหญิงมีพฤติกรรมขณะเรียนในชั้นเรียนมากกว่านักเรียนชาย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.68 และ 34.50 ตามลำดับ) สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) ได้ศึกษาประสบการณ์ในการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์และลักษณะทางจิตของนักเรียนชั้นมัธยมต้นที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนหญิงมีพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ด้านการเตรียมตัวก่อนเรียนมากกว่า นักเรียนชาย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.9 และ 8.2 ตามลำดับ) นักเรียนหญิงมีพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ด้านในขณะเรียนในชั้นเรียนมากกว่านักเรียนชาย (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.5 และ 16.4 ตามลำดับ)

จากการประมวลเอกสารข้างต้น พบว่าเพศมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่พึงปรารถนาต่าง ๆ เช่น พฤติกรรมรักการอ่าน พฤติกรรมความขยันหมั่นเพียรในการเรียน พฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงคาดว่า **เพศน่าจะเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์**

ระดับชั้นเรียนกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ระดับชั้นเรียน หมายถึง ระดับชั้นเรียนที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องระหว่างระดับชั้นเรียนกับพฤติกรรมที่พึงปรารถนาของนักเรียน เช่น งานวิจัยของจีรพัฒน์ ศิริรักษ์ (2555) ได้ศึกษาลักษณะสถานการณ์ในโรงเรียน ครอบครัว และจิตพอเพียงที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมรับผิดชอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นผู้มีพฤติกรรมพัฒนาตนเองด้านการเรียนมากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.5 และ 18.8 ตามลำดับ) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นผู้มีพฤติกรรมรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชนมากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.9 และ 25.0 ตามลำดับ) ส่วนงานวิจัยของวันวิสา สรีระศาสตร์ (2554) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงเหตุด้านสถานการณ์ทางสังคม และการมีภูมิคุ้มกันทางจิตที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัยของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนที่เข้าร่วมและไม่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นผู้มีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.7 และ 6.8 ตามลำดับ) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นผู้มีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยมากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6 และ 1.2 ตามลำดับ)

จากการประมวลเอกสารข้างต้น พบว่า ระดับชั้นเรียนมีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมที่พึงปรารถนาต่าง ๆ เช่น พฤติกรรมรับผิดชอบ และพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงคาดว่า**ระดับชั้นเรียนน่าจะเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์**

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาปัจจัยเชิงเหตุแบบบูรณาการทั้งปัจจัยภายในและภายนอกตัวบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ หมายถึง การค้นหาความรู้อย่างมีลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการใช้ความสามารถในทักษะการคิดเพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่หรือแก้ปัญหาด้วยทักษะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และ 3) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์

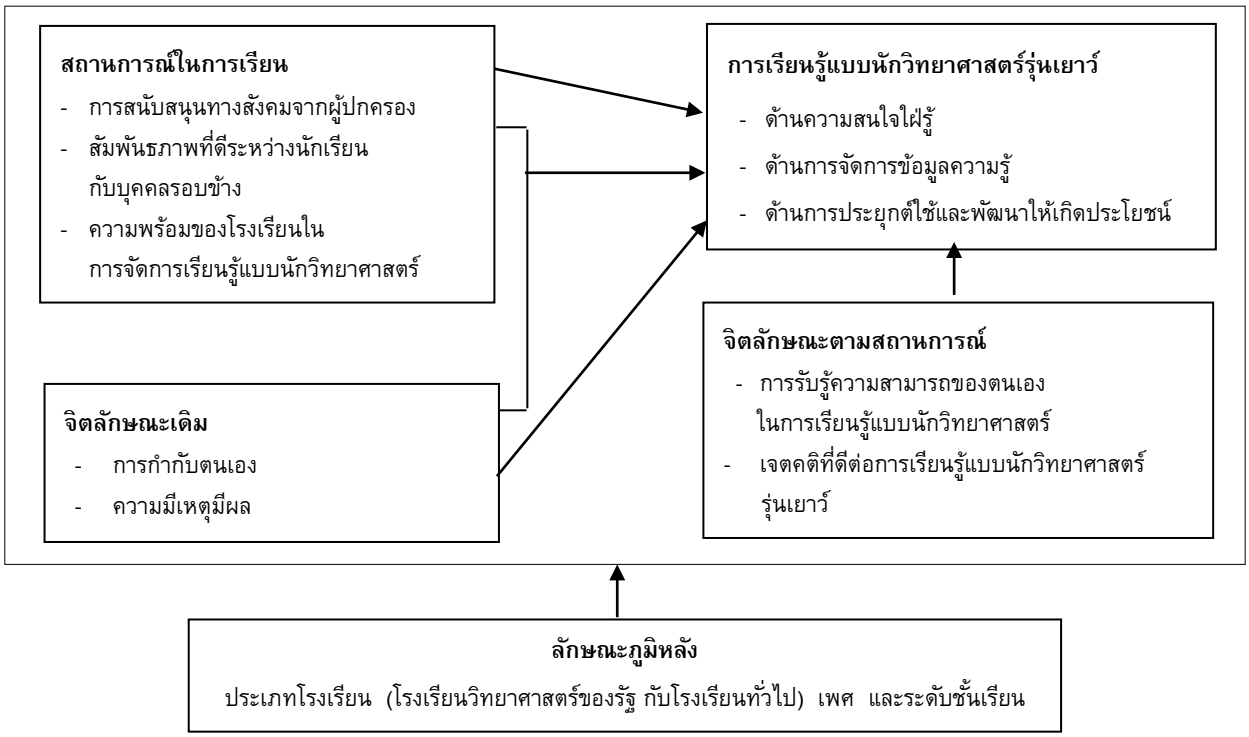
ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม (Interactionism Model) ของ Magnusson and Endler (1977: 18-21; Gill. 2000; Tett; & Burnett. 2003; Krueger. 2009) มาเป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษีเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษา สาระสำคัญของการประยุกต์ใช้รูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยมมาอธิบายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สรุปได้ว่าสาเหตุของพฤติกรรม แบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ***กลุ่มแรก*** สถานการณ์ในการเรียน *ได้แก่* การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อม ของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์***กลุ่มที่สอง*** จิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล ***กลุ่มที่สาม*** จิตลักษณะตามสถานการณ์ หรือเรียกว่า ปฏิสัมพันธ์ในตน (Organismic interaction) ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และ***กลุ่มที่สี่*** จิตลักษณะเดิมร่วมกับสถานการณ์ ที่เรียกว่า ปฏิสัมพันธ์แบบกลไก (Mechanical interaction) ซึ่งเป็นการนำตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งในกลุ่มจิตลักษณะเดิมมาหาความสัมพันธ์กับตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งในกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน นอกจากนี้ยังได้ศึกษาลักษณะภูมิหลังของนักเรียนเพื่อใช้เป็นตัวแปรแบ่งกลุ่มย่อยอีกด้วย ซึ่งจากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ลักษณะภูมิหลังที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเรียน และพฤติกรรมที่พึงปรารถนา ได้แก่ เพศ ประเภทของโรงเรียน และระดับชั้นเรียน ดังแสดงในภาพประกอบ 3

ในส่วนของการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในกลุ่มสถานการณ์ในการเรียนกับตัวแปรในกลุ่มจิตลักษณะเดิมที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นหลักฐานในการตั้งสมมติฐาน มีดังนี้ วิไลลักษณ์ ลังกา (2554)พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางการเรียนรู้จากผู้ปกครองมาก ได้รับการเป็นแบบอย่างทางการเรียนรู้ของผู้ปกครองมาก มีการกำกับตนเองทางการเรียนรู้มาก โรงเรียนมีความพร้อมในการจัดการศึกษามาก และมีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครูมาก เป็นผู้ที่มีพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนในลักษณะตรงข้าม นอกจากนี้วัชราภรณ์ อมรศักดิ์ (2556) พบว่า นักเรียนที่มีจิตวิทยาศาสตร์มาก นักเรียนที่มีความมุ่งมั่นในการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์มาก มีความเชื่ออำนวจในตนมาก นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบรักสนับสนุนและใช้เหตุผลในครอบครัวมาก และนักเรียนอยู่ในบรรยากาศ

ประชาธิปไตยในชั้นเรียนมาก เป็นผู้ที่มีพฤติกรรมการใฝ่รู้ใฝ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนในลักษณะตรงข้าม

ในส่วนของตัวแปรในกลุ่มภูมิหลังของนักเรียน เพื่อค้นหากลุ่มบุคคลประเภทที่มีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ พบหลักฐานงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น อนุ เจริญวงศ์ระยับ ชุลีกร ยิ้มสุด และภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ (2549: 33-34) พบว่า นักเรียนปกติ นักเรียนโครงการ พสวท. และนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์มีการใฝ่รู้ทางวิทยาศาตร์และความตั้งใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ความแตกต่างกัน ส่วนกิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) พบว่า นักเรียนหญิงมีพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ด้านการเตรียมตัวก่อนเรียน และด้านในขณะเรียนในชั้นเรียนมากกว่านักเรียนชาย และ จีรพัฒน์ ศิริรักษ์ (2555) ก็พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3เป็นผู้มีพฤติกรรมพัฒนาตนเองด้านการเรียนและพฤติกรรมเป็นผู้รักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชนมากกว่านักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ดังนั้น สมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ จึงได้มาจากการประมวลเอกสารในหัวข้อต่าง ๆ ในบทที่ 2 นี้ และเกิดจากการสรุปปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรตามดังกล่าวข้างต้น และตามหลักการตามรูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม ที่กล่าวว่าพฤติกรรมใด ๆ ของมนุษย์ย่อมเกิดจากสาเหตุหลายด้าน ทั้งสถานการณ์ภายนอก จิตลักษณะเดิมที่ติดตัวบุคคลมาและจิตลักษณะตามสถานการณ์ร่วมกัน ดังแสดงในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามเชิงปฏิบัติการ

กลุ่มตัวแปรตาม

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ หมายถึง การค้นหาความรู้อย่างมีลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการใช้ความสามารถในทักษะการคิดเพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่หรือแก้ปัญหาด้วยทักษะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนอย่างกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ รักและใส่ใจการเรียนรู้ เปิดกว้างต่อประสบการณ์ใหม่ ๆ และสนใจแสวงหาแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายในการให้ได้มาซึ่งข้อมูลความรู้ ทั้งนี้มีลักษณะการเรียนรู้ในด้านความสนใจใฝ่รู้ ประกอบด้วย *1) การใฝ่หาความรู้* หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนที่แสดงถึงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ได้แก่ การค้นคว้าเพิ่มเติมโดยเข้าห้องสมุดสืบค้น ศึกษาเรื่องที่อยากรู้ ฝึกฝนทดลองด้วยตนเอง เข้าหาผู้มีความรู้เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น ติดตามข่าวสาร และหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความรู้ และ *2) การตั้งใจเรียน* หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนที่แสดงถึงความสนใจในการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การอ่านบทเรียน ล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน การอ่านทบทวนความรู้หลังจากเรียน ถามครูเมื่อมีสงสัยหรือไม่เข้าใจ ไม่พูดคุยในชั้นเรียน สนใจเรื่องที่เรียนหรือสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ทำงานหรืออ่านหนังสือตามที่ได้รับมอบหมาย อภิปรายเนื้อหาที่เรียนและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

2. ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ หมายถึง การนำข้อมูลความรู้ที่มีอยู่หรือเรียนรู้มาจำแนก จัดลำดับ แปลความหมายจากข้อมูล การทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ และมีทักษะในการสรุปความ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาอย่างมีระบบ กลั่นกรองออกมาเป็นความรู้ที่ผ่านการจัดการจากผู้เรียน ทั้งนี้มีลักษณะการเรียนรู้ในด้านการจัดการข้อมูลความรู้ประกอบด้วย *1) การจัดการกับข้อมูล* หมายถึง การนำข้อมูลความรู้ที่มีอยู่มาจำแนก จัดลำดับ แปลความหมายจากข้อมูล ได้แก่ การจดบันทึกข้อมูลที่ได้อย่างเป็นระบบ จัดเรียงเป็นหมวดหมู่ การเขียนสรุปความรู้ การทำผังความคิด และจัดเก็บเนื้อหาที่ได้เข้าแฟ้มตามรายวิชา และ *2) การทำความเข้าใจกับข้อมูล* หมายถึง การสรุปความ การคิดวิเคราะห์ และการคิดสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาอย่างมีระบบ ได้แก่ การนำข้อมูลความรู้ที่ได้มาเรียบเรียงตามความเข้าใจ จัดระบบการจำ คิดวิเคราะห์เปรียบเทียบเนื้อหา ตีความข้อมูลที่ได้มา พิจารณาว่าข้อมูลที่ได้เกี่ยวข้องกับเรื่องอื่นหรือไม่ เขียนเชื่อมโยงไว้ด้วยกัน การคิดวิเคราะห์แยกแยะ และสังเคราะห์ออกมาเป็นความรู้ใหม่

3. ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ หมายถึง การนำความรู้ที่ผ่านการจัดการความรู้มาประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านการเรียนและในการดำเนินชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย *1) เผยแพร่ ถ่ายทอด และแบ่งปัน* เช่น การนำความรู้ไปถ่ายทอด

ให้แก่เพื่อน ๆ *2) ประยุกต์ใช้* เช่น การนำความรู้ไปแก้ปัญหา และใช้ในการดำเนินชีวิตระยะยาว และ *3) พัฒนาต่อยอด* เช่น นำความรู้ไปต่อยอดการเรียนในอนาคต ประดิษฐ์สิ่งของ และสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ในการวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ผู้วิจัยจะปรับปรุงจากแบบสอบถามลักษณะการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ร่วมกับการสร้างข้อคำถามใหม่ให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรในแต่ละด้าน เป็นแบบวัดมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “ปฏิบัติมากที่สุด” จนถึง “ไม่ปฏิบัติเลย” นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

กลุ่มตัวแปรอิสระด้านลักษณะสถานการณ์ในการเรียน

การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง หมายถึง การที่นักเรียนรับรู้ว่า ผู้ปกครองให้การสนับสนุนช่วยเหลือตนใน 3 ด้าน คือ

1) การสนับสนุนด้านอารมณ์ เช่น การพูดให้กำลังใจ การแสดงความดีใจเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จ การพูดปลอบโยนหรือการแสดงความห่วงใยเมื่อนักเรียนล้มเหลว สอบถามเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ และมีเหตุผล เป็นต้น

2) การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร เช่น การให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการเรียนหรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ ว่ากล่าวตักเตือนให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ เป็นต้น

3) การสนับสนุนด้านวัสดุสิ่งของ เช่น การสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์การเรียน หรือค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการค้นคว้าหาความรู้ และการฝึกฝนทักษะทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ในการวัดการรับรู้การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง ผู้วิจัยจะใช้แบบวัดการได้รับการสนับสนุนด้านการเรียนจากผู้ปกครอง ของกิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) มาปรับปรุงร่วมกับการสร้างข้อคำถามใหม่ให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรนี้ เป็นแบบมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง มากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง หมายถึง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลที่มีความสำคัญ ได้แก่ ครู และเพื่อน

1) สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติของครูต่อนักเรียนและปฏิบัติของนักเรียนต่อครูทั้งในและนอกห้องเรียนเพื่อให้มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การปฏิบัติของครูต่อนักเรียน ได้แก่ ช่วยเหลือด้านวิชาการและด้านส่วนตัว เข้าใจนักเรียน มีความยุติธรรม ให้โอกาสกับนักเรียนแสดงความสามารถ ส่งเสริมให้กำลังใจ เอาใจใส่ และให้ความเป็นกันเอง ส่วนการปฏิบัติของนักเรียนต่อครู ได้แก่ เคารพเชื่อฟังครูผู้สอน ตั้งใจและสนใจกระทำในสิ่งที่ครูอบรมสั่งสอน และซักถามครูเมื่อมีข้อสงสัยทั้งด้านการเรียนและด้านส่วนตัวเพื่อทำให้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

2) สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับเพื่อน หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการแสดงออกของเพื่อนที่ปฏิบัติต่อกันทางด้านการเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ได้แก่ การช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันด้านการเรียน การใฝ่หาความรู้ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน การตัดสินพิจารณาปัญหาต่าง ๆ ร่วมกัน และการร่วมกันทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

ในการวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ผู้วิจัยจะใช้แบบวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน และแบบวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับเพื่อนของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) มาปรับปรุงร่วมกับการสร้างข้อคำถามใหม่ให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรนี้ เป็นแบบวัดมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างมากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และการจัดการศึกษาประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

1) ด้านหลักสูตร การรับรู้ด้านหลักสูตรว่ามีเนื้อหา และรูปแบบการสอนสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ ความถนัด และความสามารถ มีความยากและท้าทาย มีการเชื่อมโยงบูรณาการแต่ละวิชาเข้าด้วยกัน เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิดระดับสูง มีความยืดหยุ่น และมีกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

2) ด้านผู้สอน การรับรู้ของนักเรียนต่อครูผู้สอนว่ามีความรู้ทางด้านวิชาการเนื้อหาวิชาที่สอน มีความคิดสร้างสรรค์ในด้านการสอน มีการใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมกับบทเรียน จัดกิจกรรมการเรียนให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วม นำเอาประสบการณ์และสิ่งรอบตัวมาตั้งคำถามให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยแล้วคิดตาม เชื่อมโยงสู่บทเรียนและใช้ยกตัวอย่างในการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ

ในการวัดความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจะใช้แบบวัดความพร้อมในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) เป็นแบบวัดมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

กลุ่มตัวแปรอิสระด้านจิตลักษณะเดิม

การกำกับตนเอง หมายถึง การแสดงออกถึงการวางแผน ควบคุม และกำกับพฤติกรรมตนเอง เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ กระบวนการสังเกตตนเอง กระบวนการตัดสินใจ และกระบวนการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง การวัดการกำกับตนเอง ผู้วิจัยจะใช้แบบสอบถามการกำกับตนเอง ของขัตติยา น้ำยาทอง (2551) มาปรับปรุงร่วมกับการสร้างข้อคำถามใหม่ให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรนี้เป็นแบบวัดมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีการกำกับตนเองมากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ความมีเหตุมีผล หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่เกี่ยวกับความคิด การใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องในมิติต่าง ๆ จะต้องมีสติรอบรู้ คิดถึงระยะยาว มีเป้าหมายและวิธีการที่เหมาะสม มีความรู้ในการดำเนินการ ตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบซึ่งช่วยให้การแก้ปัญหา และการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้บุคคลเกิดความงอกงามทางปัญญาด้วย การวัดความมีเหตุมีผล ผู้วิจัยใช้แบบวัดจิตเอกภาคในด้านความมีเหตุมีผลในนักเรียน ของวันวิสา สรีระศาสตร์ (2554) เป็นแบบวัดมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลมากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

กลุ่มตัวแปรอิสระด้านจิตลักษณะตามสถานการณ์

การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ว่าสามารถจัดการและดำเนินการกระทำให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ผ่านการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน คือ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ 3) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ผ่านการการรับรู้ความสามารถของตนเองขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของบุคคลว่าเขาสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่เขามีอยู่ ซึ่งมีผลต่อการกระทำของบุคคล โดยผ่าน 4 กระบวนการ คือ 1) กระบวนการรู้คิด แบบแผนการคิดที่สามารถส่งเสริมหรือบั่นทอนผลการปฏิบัติงานได้ บุคคลที่มีความเชื่อในความสามารถสูงจะมองสถานการณ์ที่เป็นภาพความสำเร็จและเป็นสิ่งที่นำทางการกระทำของเขา 2) กระบวนการจูงใจ สิ่งที่คิดคาดการณ์ในอนาคตจะทำให้เกิดแรงจูงใจ และการกระทำซึ่งถูกควบคุมด้วยการกำกับของตน บุคคลที่รับรู้ความสามารถของตนเองและตั้งเป้าหมายไว้สูงจะมีแรงจูงใจในการกระทำ และจะปฏิบัติงานได้ดีกว่าคนที่สงสัยในความสามารถของตนเอง 3) กระบวนการด้านความรู้สึก ความรู้สึกในด้านการคิด ความเชื่อในความสามารถของตนเองมีอิทธิพลต่อความสนใจ และการตีความเหตุการณ์ในชีวิตที่อาจให้ความรู้สึกในทางบวกหรือทางลบก็ได้ การรับรู้ความสามารถของตนเองจะจัดการกับสภาวะทางอารมณ์ โดยการส่งเสริมการกระทำที่มีประสิทธิผลเพื่อเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมในลักษณะที่จะเกิดการ

เปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ได้ ส่วนด้านความรู้สึกจะเกี่ยวข้องกับการรับรู้ว่าตนสามารถทำให้ภาวะทางอารมณ์ของตนที่ไม่ดีให้ดีขึ้นได้ และ 4) กระบวนการเลือก บุคคลมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงกิจกรรมและสภาพการณ์ที่เขาเชื่อว่ายากเกินความสามารถของเขา และบุคคลจะกระทำกิจกรรมและเลือกสิ่งแวดล้อมที่เขาแน่ใจว่ามีความสามารถที่จะจัดการได้ ผู้ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะเลือกกิจกรรมที่มีความท้าทาย ผู้วิจัยสร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ขึ้นใหม่ให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นแบบวัดมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่การรับรู้ความสามารถของตนเองมากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ หมายถึง การที่นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์หรือโทษของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และมีความชอบ/ไม่ชอบการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตลอดจนพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ผู้วิจัยจะสร้างแบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ทั้ง 3 องค์ประกอบขึ้นเองตามนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยใช้แนวทางการสร้างข้อคำถามจากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ ของกิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) เป็นแบบวัดมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” นักเรียน ที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ลักษณะภูมิหลังของนักเรียน ในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะภูมิหลังของนักเรียน คือ ประเภทโรงเรียน (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กับโรงเรียนทั่วไป) เพศ และระดับชั้นเรียน มีนิยามปฏิบัติการ ดังนี้

ประเภทโรงเรียน หมายถึง โรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ หมายถึง โรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ เน้นการส่งเสริมความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ และ *โรงเรียนทั่วไป* หมายถึง โรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ (สายการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์) แก่นักเรียนทั่วไป ได้แก่ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ เป็นต้น

เพศ หมายถึง เพศของนักเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เพศชาย และเพศหญิง

ระดับชั้นเรียน หมายถึง ระดับชั้นการศึกษาที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ชั้นปีที่ 4 - 6

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังแตกต่างกัน มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แตกต่างกัน

2. พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ กับความมีเหตุมีผล ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แต่ละด้านใน 3 ด้าน (ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์)

3. พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างมาก กับความมีเหตุมีผลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แต่ละด้านใน 3 ด้าน (ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์)

4. พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองมาก กับความมีเหตุมีผลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แต่ละด้านใน 3 ด้าน (ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์)

5. กลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน 3 ตัวแปร (การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์) ร่วมกับกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะเดิม 2 ตัวแปร (การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล) และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ 2 ตัวแปร (การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบความสัมพันธ์เปรียบเทียบ (Correlational - Comparative study) โดยเก็บข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม และรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ ปีการศึกษา 2558 สำหรับในบทนี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือการกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การหาคุณภาพของเครื่องมือ วิธีการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จำนวน 718 คน โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม จำนวน 353 คน และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จำนวน 369 คน รวมทั้งสิ้น 1,440 คน

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรการคำนวณของทาโร่ ยามาเน่ (ธีรวุฒิ เอกะกุล. 2543; อ้างอิงจาก Tamane. 1973)

$$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

N = ขนาดของประชากร

e = ความคาดเคลื่อนของการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

เมื่อกำหนดให้ค่าความคาดเคลื่อน ±5% ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการเท่ากับ 313 คน ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยขยายกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 648 คน จากการคำนวณในขั้นตอนการสุ่มแบบ Cluster Sampling

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายการเรียนวิทย์-คณิต ในโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จำนวน 271 คน โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม จำนวน 183 คน และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภช

บวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จำนวน 158 คน รวมทั้งสิ้น 612 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-staged sampling) รายละเอียดการเลือกกลุ่มตัวอย่างแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นแรก ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิตามประเภทของโรงเรียน คือ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป สำหรับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการเลือกโรงเรียนโดยพิจารณาจากโรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ส่วนโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไปจะพิจารณาเลือกจากโรงเรียนที่มีขนาดและมีความคล้ายคลึงกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์รวมทั้งหมด 3 โรงเรียน

ขั้นที่สอง ใช้การสุ่มแบบ Cluster Sampling โดยใช้ห้องเรียนเป็นกลุ่ม (Cluster) การเลือกกลุ่มตัวอย่างสุ่มเลือกห้องเรียนจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ระดับชั้นละ 4 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 24 คน จากโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ รวม 12 ห้องเรียน (12 x 24) จำนวน 288 คน เก็บได้จริง จำนวน 271 คน และจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 ระดับชั้นละ 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละประมาณ 30 คน จากโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ รวม 12 ห้องเรียน (12 x 30) จำนวน 360 คน เก็บได้จริง จำนวน 341 คน รวมสุ่มห้องเรียนจาก 3 โรงเรียน 24 ห้องเรียน รวมเป็นขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 648 คน เก็บได้จริง จำนวน 612 คน (ตาราง 4)

ตาราง 4 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามโรงเรียน

ชั้น	รร.วิทยาศาสตร์ของรัฐ		รร.มัธยมศึกษาทั่วไป (สายวิทย์-คณิต)						รวมทั้งสิ้น	
	มหิดลวิทยานุสรณ์		กาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม		รัตนโกสินทร์สมโภช บวรนิเวศศาลายาฯ		รวม รร.มัธยมศึกษาทั่วไป			
	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
มัธยมศึกษาปีที่ 4	241	93	123	64	121	53	244	117	**485**	**210**
มัธยมศึกษาปีที่ 5	239	88	111	67	123	62	234	129	**473**	**217**
มัธยมศึกษาปีที่ 6	238	90	119	52	125	43	244	95	**482**	**185**
รวม	718	271	353	183	369	158	722	341	**1,440**	**612**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สร้างขึ้นตามขอบเขตของนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรซึ่งได้กล่าวแล้วในบทที่ 2 เป็นเครื่องมือวัดประเภทมาตรประเมินรวมค่า (Summated Rating Scale) โดยมีทั้งเครื่องมือวัดที่สร้างขึ้นใหม่ตามนิยามเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือวัดที่ได้ปรับปรุงจากแบบวัดที่ใช้ในงานวิจัยอื่น ๆ และเครื่องมือวัดที่นำมาใช้ทั้งฉบับ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการศึกษาครั้งนี้มีทั้งสิ้น 8 ฉบับ แบ่งออกเป็น **แบบวัดตัวแปรตาม** 1 ฉบับ คือ แบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ 3 ด้าน (ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) **แบบวัดตัวแปรอิสระด้านสถานการณ์ในการเรียน** จำนวน 3 ฉบับ คือ แบบวัดการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง แบบวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ **แบบวัดตัวแปรอิสระด้านจิตลักษณะเดิม** จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบวัดการกำกับตนเอง และแบบวัดความมีเหตุมีผล **แบบวัดตัวแปรอิสระด้านจิตลักษณะตามสถานการณ์** จำนวน 2 ฉบับ คือ แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และแบบสอบถามลักษณะภูมิหลัง 1 ฉบับ ซึ่งมีรายละเอียดของเครื่องมือแต่ละฉบับ ดังต่อไปนี้

แบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ร่วมกับการสร้างข้อคำถามใหม่ให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ว่าหมายถึงการค้นหาความรู้อย่างมีลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และการใช้ความสามารถในทักษะการคิดเพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่หรือแก้ปัญหาด้วยทักษะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และ 3) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

แบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ แบบวัดมีเนื้อหาเกี่ยวกับการแสดงออกของนักเรียนอย่างกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ รักและใส่ใจการเรียนรู้ เปิดกว้างต่อประสบการณ์ใหม่ ๆ และสนใจแสวงหาแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายในการให้ได้มาซึ่งข้อมูล แบบวัดมีลักษณะให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “ปฏิบัติมากที่สุด” จนถึง “ไม่ปฏิบัติเลย” มีข้อคำถามจำนวน 13 ข้อ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 13 – 78 คะแนน ภายหลังการหาคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .36 - .63 มีค่า ความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แบบแอลฟ่า เท่ากับ .84

เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบทั้ง 6 ตัวเลือก ผู้ตอบเลือกได้ 1 คำตอบในแต่ละข้อ ถ้าตอบ “ปฏิบัติมากที่สุด” ในคำถามเชิงบวกได้ 6 คะแนน และลดลงมาตามลำดับ จนถึง “ไม่ปฏิบัติเลย” ได้ 1 คะแนน ในคำถามเชิงลบให้คะแนนตรงกันข้าม นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่ามีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ตัวอย่างแบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้

(0) เมื่อพบเจอกับสถานการณ์ที่น่าสนใจ ฉันตั้งคำถามและซักถามปัญหาที่อยากรู้จากคนรอบข้าง

....
ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

แบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้

แบบวัดมีเนื้อหาเกี่ยวกับการนำข้อมูลความรู้ที่มีอยู่หรือเรียนรู้มาจำแนก จัดลำดับแปลความหมายจากข้อมูล การทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ และมีทักษะในการสรุปความคิดวิเคราะห์คิดสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาอย่างมีระบบ กลั่นกรองออกมาเป็นความรู้ที่ผ่านการจัดการจากผู้เรียน แบบวัดมีลักษณะให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “ปฏิบัติมากที่สุด” จนถึง “ไม่ปฏิบัติเลย” มีข้อคำถามจำนวน 9 ข้อ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 9 – 54 คะแนน ภายหลังการหาคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .28 - .68 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แบบแอลฟ่าเท่ากับ .82

เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบทั้ง 6 ตัวเลือก ผู้ตอบเลือกได้ 1 คำตอบในแต่ละข้อ ถ้าตอบ “ปฏิบัติมากที่สุด” ในคำถามเชิงบวกได้ 6 คะแนน และลดลงมาตามลำดับ จนถึง “ไม่ปฏิบัติเลย” ได้ 1 คะแนน ในคำถามเชิงลบให้คะแนนตรงกันข้าม นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่ามีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์การสรุปผลมากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ตัวอย่างแบบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทพินยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้

(0) ภายหลังการเรียนในแต่ละหัวข้อ ฉันทำสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในแต่ละหัวข้อด้วยการเขียนเป็นแผนผังความคิด เพื่ออ่านทบทวนก่อนสอบ

....
ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

แบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ แบบวัดมีเนื้อหาเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ผ่านการจัดการความรู้มาประยุกต์ใช้ และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านการเรียนและในการดำเนินชีวิตประจำวันแบบวัดมีลักษณะให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “ปฏิบัติมากที่สุด” จนถึง “ไม่ปฏิบัติเลย” มีข้อคำถามจำนวน 9 ข้อ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 9 – 54 คะแนน ภายหลังการหาคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .24 - .79 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แบบแอลฟ่าเท่ากับ .81

เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบทั้ง 6 ตัวเลือก ผู้ตอบเลือกได้ 1 คำตอบในแต่ละข้อ ถ้าตอบ “ปฏิบัติมากที่สุด” ในคำถามเชิงบวกได้ 6 คะแนน และลดลงมาตามลำดับ จนถึง “ไม่ปฏิบัติเลย” ได้ 1 คะแนน ในคำถามเชิงลบให้คะแนนตรงกันข้าม นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่ามีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ตัวอย่างแบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์การสรุปผล

(0) ฉันอธิบายสาระสำคัญของบทเรียนให้เพื่อน ๆ ฟังจนเข้าใจโดยใช้แผนผังความคิดที่สรุปไว้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
ปฏิบัติมากที่สุด	ปฏิบัติมาก	ปฏิบัติค่อนข้างมาก	ปฏิบัติค่อนข้างน้อย	ปฏิบัติน้อย	ไม่ปฏิบัติเลย

แบบวัดการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง แบบวัดมีเนื้อหาเกี่ยวกับการที่นักเรียนรับรู้ว่าผู้ปกครองให้การสนับสนุนช่วยเหลือตนใน 3 ด้าน คือ 1) การสนับสนุนด้านอารมณ์ 2) การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร และ 3) การสนับสนุนด้านวัสดุสิ่งของ ผู้วิจัยใช้แบบวัดการได้รับการสนับสนุนด้านการเรียนจากผู้ปกครองของกิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) มาปรับปรุงร่วมกับการสร้างข้อคำถามใหม่ให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น แบบวัดมีลักษณะให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 20 – 120 คะแนน ภายหลังการหาคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .24 - .70 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แบบแอลฟ่าเท่ากับ .87

เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบทั้ง 6 ตัวเลือก ผู้ตอบเลือกได้ 1 คำตอบในแต่ละข้อ ถ้าตอบ “จริงที่สุด” ในคำถามเชิงบวก ได้ 6 คะแนน และลดลงมาตามลำดับจนถึง “ไม่จริงเลย” ได้ 1 คะแนน ส่วนคำถามเชิงลบให้คะแนนตรงกันข้าม นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง มากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ตัวอย่างแบบวัดการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง

การสนับสนุนด้านอารมณ์

(0) ผู้ปกครองพูดให้กำลังใจฉันเมื่อเห็นฉันเคร่งเครียดในการเรียน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร

(00) ผู้ปกครองค้นหาสื่อต่าง ๆ เช่น บทเรียนออนไลน์ ให้ฉันเรียนรู้อยู่เป็นประจำ

.....*... ....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

การสนับสนุนด้านวัสดุสิ่งของ

(000) ผู้ปกครองจัดเตรียมสิ่งที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ให้แก่ฉัน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

แบบวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง แบบวัดมีเนื้อหาเกี่ยวกับการที่นักเรียนรับรู้สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลที่มีความสำคัญ ได้แก่ ครู และเพื่อน 1) สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติของครูต่อนักเรียน และปฏิบัติของนักเรียนต่อครู ทั้งในและนอกห้องเรียนเพื่อให้มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน 2) สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับเพื่อน หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการแสดงออกของเพื่อนที่ปฏิบัติต่อกัน ทางด้านการเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์อันดีต่อกัน ผู้วิจัยใช้แบบวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน และแบบวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับเพื่อน ของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) มาปรับใช้ และสร้างข้อคำถามใหม่บางข้อตามนิยามปฏิบัติการที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น แบบวัดมีลักษณะให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 20 – 120 คะแนน ภายหลังการหาคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .24 - .63 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แบบแอลฟ่าเท่ากับ .85

เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบทั้ง 6 ตัวเลือก ผู้ตอบเลือกได้ 1 คำตอบในแต่ละข้อ ถ้าตอบ “จริงที่สุด” ในคำถามเชิงบวก ได้ 6 คะแนน และลดลงมาตามลำดับจนถึง “ไม่จริงเลย” ได้ 1 คะแนน ในคำถามเชิงลบให้คะแนนตรงกันข้าม นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างมากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ตัวอย่างแบบวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง

ด้านสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู

(0) เมื่อฉันไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน ครูของฉันยินดีที่จะอธิบายให้ฉันฟัง

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

ด้านสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับเพื่อน

(00) เพื่อน ๆ ช่วยอธิบายเนื้อหาวิชา เมื่อฉันไม่เข้าใจ

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

แบบวัดความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ แบบวัดมีเนื้อหาเกี่ยวกับการรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และการจัดการศึกษา ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านหลักสูตร และ 2) ด้านผู้สอน ผู้วิจัยนำแบบวัดความพร้อมในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) มาปรับใช้ และสร้างข้อคำถามใหม่บางข้อตามนิยามปฏิบัติการที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น แบบวัดมีลักษณะให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 20 – 120 คะแนน ภายหลังการหาคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .31 - .74 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แบบแอลฟ่าเท่ากับ .94

เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบทั้ง 6 ตัวเลือก ผู้ตอบเลือกได้ 1 คำตอบในแต่ละข้อ ถ้าตอบ “จริงที่สุด” ในคำถามเชิงบวก ได้ 6 คะแนน และลดลงมาตามลำดับจนถึง “ไม่จริงเลย” ได้ 1 คะแนน ในคำถามเชิงลบให้คะแนนตรงกันข้าม นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ตัวอย่างแบบวัดความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

ความพร้อมด้านหลักสูตร

(0) โรงเรียนมีการจัดกิจกรรมการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

ความพร้อมด้านผู้สอน

(00) ครูผู้สอนส่วนใหญ่ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนกล้าคิดกล้าแสดงออก

....
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

แบบวัดการกำกับตนเอง แบบวัดมีเนื้อหาเกี่ยวกับการแสดงออกถึงการวางแผน ควบคุมและกำกับพฤติกรรมตนเอง เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ กระบวนการสังเกตตนเอง กระบวนการตัดสินใจ และกระบวนการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามการกำกับตนเอง ของขัตติยา น้ำยาทอง (2551) แบบวัดมีลักษณะให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีข้อคำถามจำนวน 11 ข้อ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 11 – 66 คะแนน ภายหลังการหาคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .25 - .63 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แบบแอลฟ่าเท่ากับ .77

เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบทั้ง 6 ตัวเลือก ผู้ตอบเลือกได้ 1 คำตอบในแต่ละข้อ ถ้าตอบ “จริงที่สุด” ในคำถามเชิงบวก ได้ 6 คะแนน และลดลงมาตามลำดับจนถึง “ไม่จริงเลย” ได้ 1 คะแนน ในคำถามเชิงลบให้คะแนนตรงกันข้าม นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีการกำกับตนเองมากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ตัวอย่างแบบวัดการกำกับตนเอง

(0) แม้ว่าจะเหน็ดเหนื่อยจากกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละวันแค่ไหนก็ตาม ฉันก็จะไม่พักผ่อนจนกว่างานที่ได้รับมอบหมายจะเสร็จเรียบร้อย

....
จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

แบบวัดความมีเหตุมีผล แบบวัดมีเนื้อหาเกี่ยวกับลักษณะของบุคคลที่เกี่ยวกับความคิดการใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องในมิติต่าง ๆ จะต้องมีสติรอบรู้คิดถึงระยะยาว มีเป้าหมายและวิธีการที่เหมาะสม มีความรู้ในการดำเนินการตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบซึ่งช่วยให้การแก้ปัญหาและการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยให้บุคคลเกิดความงอกงามทางปัญญาด้วย ผู้วิจัยใช้แบบวัดความมีเหตุมีผลของนักเรียน ของวันวิสา สรีระศาสตร์ (2554) เป็นแบบสอบถามแบบให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีข้อคำถามจำนวน15 ข้อ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 15 – 90 คะแนน

ภายหลังการหาคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .43 - .71 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แบบแอลฟ่าเท่ากับ .89

เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบทั้ง 6 ตัวเลือก ผู้ตอบเลือกได้ 1 คำตอบในแต่ละข้อ ถ้าตอบ “จริงที่สุด” ในคำถามเชิงลบ ได้ 1 คะแนน และเพิ่มขึ้นตามลำดับจนถึง “ไม่จริงเลย” ได้ 6 คะแนน นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลมากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ตัวอย่างแบบวัดความมีเหตุมีผล

(0) จากการสำรวจโรงเรียนประถมศึกษาจำนวนหนึ่งพบว่า มีนักเรียนสอบตกมากกว่าปกติ ครูประจำชั้นรายงานว่า เป็นเพราะเด็กเล่นเกมคอมพิวเตอร์ ท่านเชื่อเช่นเดียวกับครูเหล่านี้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ แบบวัดมีเนื้อหาเกี่ยวกับการที่นักเรียนตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ว่าสามารถจัดการและดำเนินการกระทำให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ผ่านการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน คือ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ 3) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ผ่านการการรับรู้ความสามารถของตนเองขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของบุคคลว่าเขาสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่เขามีอยู่ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ขึ้นใหม่ให้สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นแบบสอบถามแบบให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีข้อคำถามจำนวน 19 ข้อ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 19 – 114 คะแนน ภายหลังการหาคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .31 - .69 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แบบแอลฟ่าเท่ากับ .90

เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบทั้ง 6 ตัวเลือก ผู้ตอบเลือกได้ 1 คำตอบในแต่ละข้อ ถ้าตอบ “จริงที่สุด” ในคำถามเชิงบวก ได้ 6 คะแนน และลดลงมาตามลำดับจนถึง “ไม่จริงเลย” ได้ 1 คะแนน ในคำถามเชิงลบให้คะแนนตรงกันข้าม นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ตัวอย่างแบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

(0) ฉันเชื่อว่าฉันสามารถสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุดเพื่อประกอบการจัดทำรายงานได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

แบบวัดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แบบวัดมีเนื้อหาเกี่ยวกับการที่นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์หรือโทษของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และมีความชอบ/ไม่ชอบ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์รุ่นเยาว์ ตลอดจนพร้อมที่จะแสดงการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดเจตคติที่ดีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ทั้ง 3 องค์ประกอบขึ้นเองตามนิยามเชิงปฏิบัติการโดยใช้แนวทางการสร้างข้อคำถามจากแบบวัดเจตคติต่อการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ ของกิตติรัตน์ ชัยรัตน์ (2547) เป็นแบบสอบถามแบบให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวในลักษณะมาตรประเมินรวมค่า 6 ระดับ ตั้งแต่ “จริงที่สุด” จนถึง “ไม่จริงเลย” มีข้อคำถามจำนวน 25 ข้อ มีช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 25 – 150 คะแนน ภายหลังการหาคุณภาพเครื่องมือพบว่า แบบวัดนี้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .35 - .59 มีค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แบบแอลฟ่าเท่ากับ .90

เกณฑ์การให้คะแนน คำตอบทั้ง 6 ตัวเลือก ผู้ตอบเลือกได้ 1 คำตอบในแต่ละข้อ ถ้าตอบ “จริงที่สุด” ในคำถามเชิงบวก ได้ 6 คะแนน และลดลงมาตามลำดับจนถึง “ไม่จริงเลย” ได้ 1 คะแนน ในคำถามเชิงลบให้คะแนนตรงกันข้าม นักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าแสดงว่าเป็นนักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่า

ตัวอย่างแบบวัดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ด้านความรู้เชิงประเมินค่า

(0) ฉันคิดว่าการอ่านหนังสือทางด้านวิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับการเรียนรู้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

ด้านความรู้สึก

(00) ฉันสนุกกับการใช้ทักษะการสังเกตในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

ด้านความพร้อมที่จะกระทำ

(000) ฉันตั้งใจจะเข้าฟังบรรยายทางด้านวิทยาศาสตร์ในเรื่องที่ฉันสนใจ

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

แบบสอบถามลักษณะภูมิหลังของนักเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาความแตกต่างของลักษณะภูมิหลังบางประการของนักเรียน โดยแบบสอบถามมีลักษณะให้เติมคำในช่องว่าง ซึ่งลักษณะภูมิหลังที่ศึกษา ได้แก่ ประเภทโรงเรียน (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กับโรงเรียนทั่วไป) เพศ และระดับชั้นเรียน

ตัวอย่างแบบสอบถามลักษณะภูมิหลังของนักเรียน

1. ข้าพเจ้าเป็นนักเรียนของโรงเรียน (ระบุชื่อ) .....
2. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
3. ระดับชั้นเรียน
   - ☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
   - ☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
   - ☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การหาคุณภาพของเครื่องมือ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามนิยามปฏิบัติการ แบบวัดที่นำมาจากผู้อื่น และแบบวัดที่ปรับมาจากผู้อื่น ไปหาคุณภาพเครื่องมือวัด ดังรายละเอียดต่อไปดังนี้

1. การหาความเที่ยงตรง (Validity) เป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ ความเข้าใจในด้านที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัดเป็นอย่างดี เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาในแบบวัดแต่ละฉบับว่าสามารถวัดได้ถูกต้องตรงตามจุดประสงค์ของเนื้อหาที่จะวัด ภาษาและสำนวนถ้อยคำของข้อความมีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างหรือไม่ จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อ (Index of item-Objective Congruence : IOC) เกณฑ์ที่เหมาะสมมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526: 89)

2. การหาค่าจำแนกรายข้อ (Item Discrimination) ผู้วิจัยนำแบบวัดแต่ละฉบับที่ได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยการหาความสัมพันธ์รายข้อกับคะแนนรวม (Item - Total Correlation) แล้วเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีความสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (ดวงเดือน พันธุมนาวิน; และคนอื่นๆ. 2551: 359) ไว้ใช้เป็นแบบวัด ซึ่งภายหลังการหาคุณภาพของแบบวัดทั้งหมด พบผลดังตาราง 34 ภาคผนวก ข

3. การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ทำหลังจากการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อแล้ว จากนั้นเลือกเฉพาะข้อที่มีนัยสำคัญทางสถิติและได้รับการปรับปรุงจนมีเนื้อหาครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่น

ชนิดความสอดคล้องภายในด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Alpha Coefficient) ซึ่งภายหลังการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งหมด พบผลตาราง 34 ภาคผนวก ข โดยนำค่าความเชื่อมั่นที่ได้มาพิจารณา แปลผลความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ (เกียรติสุดา ศรีสุข. 2552) ดังนี้

0.00 – 0.20 ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย
0.20 – 0.40 ความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 – 0.70 ความเชื่อมั่นปานกลาง
0.70 – 1.00 ความเชื่อมั่นสูง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนแต่ละโรงเรียน เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการแจกแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยติดต่อประสานงานกับครูผู้สอนเพื่อขออนุญาตแจกแบบสอบถามในห้องเรียน

3. เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตามสัดส่วนที่กำหนดผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้รับคืน

4. ผู้วิจัยนำแบบวัดที่ได้รับมาดำเนินการจัดกระทำข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยประมวลผลข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามการวิจัยด้วยสถิติดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เป็นต้น

2. การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ได้แก่

2.1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสำหรับการทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two - way Analysis of Variance) สำหรับการทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 – 4 เมื่อพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการเชฟเฟ่ (Scheffe')

2.3 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐาน (Enter Multiple Regression Analysis) และวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) สำหรับการทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 5

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยเรื่อง “สถานการณ์ในการเรียนและลักษณะทางจิตที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป” เป็นการศึกษาแบบความสัมพันธ์เปรียบเทียบ (Correlational - Comparative study) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งด้านรวมและด้านย่อยในกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ นอกจากนี้ยังศึกษาอำนาจในการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งด้านรวมและด้านย่อย ด้วยกลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน กลุ่มตัวแปรจิตลักษณะเดิม และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ในกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทนี้ เริ่มจากลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ตามด้วยผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามสมมติฐาน 5 ข้อ ตามลำดับดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 5 ลักษณะภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง		จำนวน (612 คน)	ร้อยละ
ประเภทโรงเรียน	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ	271	44.3
	โรงเรียนทั่วไป	341	55.7
เพศ	ชาย	258	46.6
	หญิง	327	53.4
ระดับชั้นเรียน	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	210	34.3
	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	217	35.5
	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	185	30.2

ลักษณะภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้มุ่งศึกษากลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายการเรียนวิทย์-คณิต ในโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย นครปฐม และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ มีจำนวนทั้งสิ้น 612 คน ซึ่งมีลักษณะภูมิหลัง ปรากฏดังตาราง 5 มีสาระสำคัญ ดังนี้ มากกว่าครึ่งเป็นนักเรียน

จากโรงเรียนทั่วไป จำนวน 341 คน (ร้อยละ 55.7) และเป็นนักเรียนจากโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ จำนวน 271 คน (ร้อยละ 44.3) เป็นเพศหญิง จำนวน 327 คน (ร้อยละ 53.4) และเป็นเพศชาย จำนวน 258 คน (ร้อยละ 46.6) กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 217 คน (ร้อยละ 35.5) รองลงมาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 210 คน (ร้อยละ 34.3) และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 185 คน (ร้อยละ 30.2) ตามลำดับ

สรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนจากโรงเรียนทั่วไปมากกว่าโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย และเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มากที่สุด

ตาราง 6 ลักษณะทั่วไปของตัวแปรที่ศึกษา (n = 612)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	คะแนนกลุ่ม	จำนวน
1.การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์	109.80	19.99	ต่ำ (49 - 110 คะแนน)	297
			สูง (111 – 163 คะแนน)	315
2.การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้	46.98	8.86	ต่ำ (19 – 47 คะแนน)	318
			สูง (48 – 69 คะแนน)	294
3.การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้	32.74	7.10	ต่ำ (12 – 33 คะแนน)	333
			สูง (34 – 50 คะแนน)	279
4. การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์	30.08	6.99	ต่ำ (12 – 30 คะแนน)	320
			สูง (31 – 49 คะแนน)	292
5. การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง	86.54	13.69	ต่ำ (35 – 87 คะแนน)	308
			สูง (88 – 118 คะแนน)	304
6. สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง	86.86	11.39	ต่ำ (51 – 87 คะแนน)	321
			สูง (88 - 120 คะแนน)	291
7. ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	87.96	15.10	ต่ำ (36 - 88 คะแนน)	294
			สูง (89 - 120 คะแนน)	318
8. การกำกับตนเอง	47.57	7.20	ต่ำ (24 - 48 คะแนน)	326
			สูง (49 - 81 คะแนน)	286
9. ความมีเหตุมีผล	63.34	11.87	ต่ำ (15 – 63 คะแนน)	261
			สูง (64 – 90 คะแนน)	351
10. การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	79.03	11.47	ต่ำ (45 - 79 คะแนน)	341
			สูง (80 - 114 คะแนน)	271
11. เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์	107.98	14.49	ต่ำ (59 - 108 คะแนน)	315
			สูง (109 - 150 คะแนน)	297

หมายเหตุ : ใช้ค่าเฉลี่ยในการแบ่งกลุ่มสูง, ต่ำ

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย ตัวแปรตาม ได้แก่ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 พฤติกรรมย่อย ได้แก่ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ส่วนตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย กลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ซึ่งแต่ละตัวแปรมีค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้ (ตาราง 6)

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ หมายถึง การค้นหาความรู้อย่างมีลำดับขั้นตอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และการใช้ความสามารถในทักษะการคิดเพื่อการแสวงหาความรู้ใหม่หรือแก้ปัญหาด้วยทักษะทางวิทยาศาสตร์ ช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 49 – 163 คะแนน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 109.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 19.99 โดยผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 49 – 110 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 111 - 163 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์สูง

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนอย่างกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ รักและใส่ใจการเรียนรู้ เปิดกว้างต่อประสบการณ์ใหม่ ๆ และสนใจแสวงหาแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายในการให้ได้มาซึ่งข้อมูลความรู้ ทั้งนี้มีลักษณะการเรียนรู้ในด้านความสนใจใฝ่รู้ ประกอบด้วย 1) การใฝ่หาความรู้ หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนที่แสดงถึงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ได้แก่ การค้นคว้าเพิ่มเติมโดยเข้าห้องสมุดสืบค้น ศึกษาเรื่องที่อยากรู้ ฝึกฝนทดลองด้วยตนเอง เข้าหาผู้มีความรู้เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น ติดตามข่าวสาร และหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความรู้ และ 2) การตั้งใจเรียน หมายถึง การแสดงออกของนักเรียนที่แสดงถึงความสนใจในการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การอ่านบทเรียนล่วงหน้าก่อนเข้าชั้นเรียน การอ่านทบทวนความรู้หลังจากเรียน ถามครูเมื่อมีสงสัยหรือไม่เข้าใจ ไม่พูดคุยในชั้นเรียน สนใจเรื่องที่เรียนหรือสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ทำงานหรืออ่านหนังสือตามที่ได้รับมอบหมาย อภิปรายเนื้อหาที่เรียนและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 19 – 69 คะแนน ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 46.98 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 8.86 โดยผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 19 - 47 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 48 - 69 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้สูง

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ หมายถึง การนำข้อมูลความรู้ที่มีอยู่หรือเรียนรู้ มาจำแนก จัดลำดับ แปลความหมายจากข้อมูล การทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ และมีทักษะในการสรุปความ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาอย่างมีระบบ กลั่นกรองออกมาเป็นความรู้ที่ผ่านการจัดการจากผู้เรียน ทั้งนี้มีลักษณะการเรียนรู้ในด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ประกอบด้วย 1) การจัดการกับข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลความรู้ที่มีอยู่มาจำแนก จัดลำดับ แปลความหมายจากข้อมูล ได้แก่ การจดบันทึกข้อมูลที่ได้อย่างเป็นระบบ จัดเรียงเป็นหมวดหมู่ การเขียนสรุปความรู้ การทำผังความคิด และจัดเก็บเนื้อหาที่ได้เข้าแฟ้มตามรายวิชา และ 2) การทำความเข้าใจกับข้อมูล หมายถึง การสรุปความ การคิดวิเคราะห์ และการคิดสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาอย่างมีระบบ ได้แก่ การนำข้อมูลความรู้ที่ได้มาเรียบเรียงตามความเข้าใจ จัดระบบการจำ คิดวิเคราะห์เปรียบเทียบเนื้อหา ตีความข้อมูลที่ได้มา พิจารณาว่าข้อมูลที่ได้เกี่ยวข้องกับเรื่องอื่นหรือไม่ เขียนเชื่อมโยงไว้ด้วยกัน การคิดวิเคราะห์แยกแยะ และสังเคราะห์ออกมาเป็นความรู้ใหม่ ช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 12 – 50 คะแนน ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 32.74 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.10 โดยผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 12 - 33 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 34 - 50 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้สูง

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ หมายถึง การนำความรู้ที่ผ่านการจัดการความรู้มาประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านการเรียนและในการดำเนินชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย 1) เผยแพร่ ถ่ายทอดและแบ่งปัน เช่น การนำความรู้ไปถ่ายทอดให้แก่เพื่อน ๆ 2) ประยุกต์ใช้ เช่น การนำความรู้ไปแก้ปัญหา และใช้ในการดำเนินชีวิตระยะยาว และ 3) พัฒนาต่อยอด เช่น นำความรู้ไปต่อยอดการเรียนในอนาคต ประดิษฐ์สิ่งของ และสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ในการวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 12 – 49 คะแนน ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 30.08 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.99 โดยผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 12 - 30 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 31 - 49 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูง

การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง หมายถึง การที่นักเรียนรับรู้ว่า ผู้ปกครองให้การสนับสนุนช่วยเหลือตนใน 3 ด้าน คือ 1) การสนับสนุนด้านอารมณ์ เช่น การพูดให้กำลังใจ การแสดงความดีใจเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จ การพูดปลอบโยนหรือการแสดงความห่วงใยเมื่อนักเรียนล้มเหลวสอบถามเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ และมีเหตุผล เป็นต้น 2) การสนับสนุนด้านข้อมูลข่าวสาร เช่น การให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางในการเรียนหรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ ว่ากล่าวตักเตือนให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ เป็นต้น

3) การสนับสนุนด้านวัสดุสิ่งของ เช่น การสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์การเรียน หรือค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการค้นคว้าหาความรู้ และการฝึกฝนทักษะทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ช่วงคะแนนที่ได้อยู่ระหว่าง 35 - 118 คะแนน เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยเป็นตัวแบ่งกลุ่ม (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 86.54 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 13.69) ผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 35 – 87 คะแนน จัดเป็นผู้ที่ได้รับการการสนับสนุน ทางสังคมจากผู้ปกครองต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 88 – 118 คะแนน จัดเป็นผู้ที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองสูง

สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง หมายถึง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างที่มีความสำคัญ ได้แก่ ครู และเพื่อน 1) สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติของครูต่อนักเรียนและปฏิบัติของนักเรียนต่อครูทั้งในและนอกห้องเรียนเพื่อให้มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การปฏิบัติของครูต่อนักเรียน ได้แก่ ช่วยเหลือด้านวิชาการและด้านส่วนตัว เข้าใจนักเรียน มีความยุติธรรม ให้โอกาสกับนักเรียนแสดงความสามารถ ส่งเสริมให้กำลังใจ เอาใจใส่ และให้ความเป็นกันเอง ส่วนการปฏิบัติของนักเรียนต่อครู ได้แก่ เคารพ เชื่อฟังครูผู้สอน ตั้งใจและสนใจกระทำในสิ่งที่ครูอบรมสั่งสอน และซักถามครูเมื่อมีข้อสงสัยทั้งด้านการเรียนและด้านส่วนตัวเพื่อทำให้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน 2) สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับเพื่อน หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการแสดงออกของเพื่อนที่ปฏิบัติต่อกันทางด้านการเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ได้แก่ การช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันด้านการเรียน การใฝ่หาความรู้ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน การตัดสินพิจารณาปัญหาต่าง ๆ ร่วมกัน และการร่วมกันทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์อันดีต่อกัน ช่วงคะแนนที่ได้อยู่ระหว่าง 51 - 120 คะแนน เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยเป็นตัวแบ่งกลุ่ม (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 86.86 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 11.39) ผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 51 – 87 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 88 – 120 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างสูง

ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และการจัดการศึกษาประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านหลักสูตร การรับรู้ด้านหลักสูตรว่ามีเนื้อหา และรูปแบบการสอนสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ ความถนัด และความสามารถมีความยากและท้าทาย มีการเชื่อมโยงบูรณาการแต่ละวิชาเข้าด้วยกัน เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการคิดระดับสูง มีความยืดหยุ่น และมีกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ 2) ด้านผู้สอน การรับรู้ของนักเรียนต่อครูผู้สอนว่ามีความรู้ทางด้านวิชาการ เนื้อหาวิชาที่สอน มีความคิดสร้างสรรค์ในด้านการสอน มีการใช้เทคนิคการสอน ที่หลากหลายและเหมาะสมกับบทเรียน จัดกิจกรรมการเรียนให้นักเรียนมี

ความกระตือรือร้นและมีส่วนร่วม นำเอาประสบการณ์และสิ่งรอบตัวมาตั้งคำถามให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยแล้วคิดตาม เชื่อมโยงสู่บทเรียนและใช้ยกตัวอย่างในการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ ช่วงคะแนนที่ได้อยู่ระหว่าง 36 - 120 คะแนน เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยเป็นตัวแบ่งกลุ่ม (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 87.96 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 15.10) โดยผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 36 – 88 คะแนน จัดเป็นผู้ที่อยู่ในโรงเรียนที่มีความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 89 – 120 คะแนน จัดเป็นผู้ที่อยู่ในโรงเรียนที่มีความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์สูง

การกำกับตนเอง หมายถึง การแสดงออกถึงการวางแผน ควบคุม และกำกับพฤติกรรมตนเอง เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ กระบวนการสังเกตตนเอง กระบวนการตัดสินใจ และกระบวนการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง ช่วงคะแนนที่ได้อยู่ระหว่าง 24 – 81 คะแนน เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยเป็นตัวแบ่งกลุ่ม (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 47.57 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.20) โดยผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 24 – 48 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีการกำกับตนเองต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 89 – 120 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีการกำกับตนเองสูง

ความมีเหตุมีผล หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่เกี่ยวกับความคิด การใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหาและตัดสินใจ โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องในมิติต่าง ๆ จะต้องมีสติรอบรู้ คิดถึงระยะยาว มีเป้าหมายและวิธีการที่เหมาะสม มีความรู้ในการดำเนินการ ตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบซึ่งช่วยให้การแก้ปัญหา และการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้บุคคลเกิดความงอกงามทางปัญญาด้วยช่วงคะแนนที่ได้อยู่ระหว่าง 15 – 90 คะแนน เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยเป็นตัวแบ่งกลุ่ม (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 63.34 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 11.87) ผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 15 – 63 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีความมีเหตุมีผลต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 64 – 90 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีความมีเหตุมีผลสูง

การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ว่าสามารถจัดการและดำเนินการกระทำให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ผ่านการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน คือ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ 3) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ผ่านการการรับรู้ความสามารถของตนเองขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของบุคคลว่าเขาสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่เขามีอยู่ ซึ่งมีผลต่อการกระทำของบุคคล โดยผ่าน 4 กระบวนการ คือ 1) กระบวนการรู้คิด แบบแผนการคิดที่สามารถส่งเสริมหรือบั่นทอนผลการปฏิบัติงานได้ บุคคลที่มีความเชื่อในความสามารถสูงจะมองสถานการณ์ที่เป็นภาพความสำเร็จและเป็นสิ่งที่นำทางการกระทำของเขา 2) กระบวนการ=จูงใจ สิ่งที่คิดคาดการณ์ในอนาคตจะทำให้เกิดแรงจูงใจ และการกระทำซึ่งถูกควบคุมด้วยการกำกับของตน บุคคลที่รับรู้ความสามารถของตนเองและตั้งเป้าหมายไว้สูงจะมีแรงจูงใจในการกระทำ และจะปฏิบัติงานได้ดีกว่าคนที่สงสัยในความสามารถของตนเอง 3) กระบวนการ=ด้านความรู้สึก ความรู้สึกในด้านการคิด ความเชื่อใน

ความสามารถของตนเองมีอิทธิพลต่อความสนใจ และการตีความเหตุการณ์ในชีวิตที่อาจให้ความรู้สึกในทางบวกหรือทางลบก็ได้ การรับรู้ความสามารถของตนเองจะจัดการกับสภาวะทางอารมณ์ โดยการส่งเสริมการกระทำที่มีประสิทธิผลเพื่อเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมในลักษณะที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ได้ ส่วนด้านความรู้สึกจะเกี่ยวข้องกับการรับรู้ว่าตนสามารถทำให้ภาวะทางอารมณ์ของตนที่ไม่ดีให้ดีขึ้นได้ และ 4) กระบวนการเลือก บุคคลมีแนวโน้มที่จะหลีกเลี่ยงกิจกรรมและสภาพการณ์ที่เขาเชื่อว่ายากเกินความสามารถของเขา และบุคคลจะกระทำกิจกรรมและเลือกสิ่งแวดล้อมที่เขาแน่ใจว่ามีความสามารถที่จะจัดการได้ ผู้ที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะเลือกกิจกรรมที่มีความท้าทาย ช่วงคะแนนที่ได้อยู่ระหว่าง 45 – 114 คะแนน เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยเป็นตัวแบ่งกลุ่ม (ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 79.03 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 11.47) ผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 45 – 79 คะแนน จัดเป็นผู้ที่รับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 80 – 114 คะแนน จัดเป็นผู้ที่รับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์สูง

เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ หมายถึง การที่นักเรียนตระหนักถึงประโยชน์หรือโทษของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และมีความชอบ/ไม่ชอบการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตลอดจนพร้อมที่จะแสดงการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ช่วงคะแนนที่ได้อยู่ระหว่าง 59 – 150 คะแนน เมื่อใช้ค่าเฉลี่ยเป็นตัวแบ่งกลุ่ม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 107.98 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 14.49) ผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 59 – 108 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ต่ำ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 109 – 150 คะแนน จัดเป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์สูง

2. ผลการเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์จำแนกตามลักษณะภูมิหลัง

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้เพื่อตอบสมมติฐานที่ 1 เป็นการทดสอบค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยจำแนกตามลักษณะภูมิหลัง ได้แก่ ประเภทโรงเรียน (โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กับโรงเรียนทั่วไป) เพศ และระดับชั้นเรียน โดยสมมติฐานข้อที่ 1 ซึ่งกล่าวว่า “นักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังแตกต่างกัน มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แตกต่างกัน”

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ จำแนกตามลักษณะภูมิหลังที่แตกต่างกัน ดังตาราง 7

ตาราง 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่มีลักษณะภูมิหลังแตกต่างกัน

ลักษณะภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง		จำนวน (612 คน)	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่า
ประเภทโรงเรียน	โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ	271	117.43	18.49	t = 8.93*
	โรงเรียนทั่วไป	341	103.74	19.06	
เพศ	ชาย	258	111.53	20.56	t = 2.00*
	หญิง	327	108.30	19.39	
ระดับชั้นเรียน	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	210	110.66	18.69	
	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	217	105.89	22.23	F = 7.51*
	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	185	113.42	17.81	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า 1) นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนทั่วไป 2) นักเรียนชายมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนหญิง 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และ 4 มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ทีละคู่ด้วยวิธีการทดสอบของเชฟเฟ่ (Scheffe') จำแนกตามระดับชั้นเรียน

ระดับชั้นเรียน	$\bar{X}$	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 $\bar{X}$ = 110.66	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 $\bar{X}$ = 105.89	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 $\bar{X}$ = 113.42
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	110.66	-	4.76*	-2.75
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	105.89		-	-7.52*
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	113.42			-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีการทดสอบของเชฟเฟ่ (Scheffe')พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และมีความมีเหตุมีผลแตกต่างกัน

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และ 3) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามตัวแปรอิสระ 2 ตัว คือ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และมีความมีเหตุมีผล (รายละเอียดการแบ่งกลุ่มตัวแปรดูจากตาราง 6) จำแนกตามกลุ่มรวมและกลุ่มย่อยที่แบ่งตามลักษณะภูมิหลัง 7 กลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละครั้ง กระทำทั้งในกลุ่มตัวอย่างโดยรวมและในกลุ่มที่แยกย่อยตามลักษณะภูมิหลัง 3 ตัวแปร ได้แก่ ประเภทโรงเรียน เพศ และระดับชั้น (รายละเอียดการแบ่งกลุ่มย่อยดูจากตาราง 5) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ (ก) และมีความมีเหตุมีผล (ข) ต่างกันในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม

กลุ่ม	จำนวนคน	การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์							
		ด้านรวม		ด้านความสนใจใฝ่รู้		ด้านการจัดการข้อมูลความรู้		ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์	
		กxข	ค่าขนาดอิทธิพล	กxข	ค่าขนาดอิทธิพล	กxข	ค่าขนาดอิทธิพล	กxข	ค่าขนาดอิทธิพล
กลุ่มรวม	612	<1	0	<1	0	<1	0	<1	0.1
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ	271	<1	0.1	<1	0	<1	0.2	<1	0.1
โรงเรียนทั่วไป	341	<1	0	<1	0	<1	0	<1	0.1
เพศชาย	285	<1	0.2	<1	0.2	<1	0.2	<1	0
เพศหญิง	327	1.321	0.3	<1	0.2	<1	0.3	1.528	0.2
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	210	<1	0.1	<1	0	1.074	0.5	<1	0.2
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	217	1.247	0.4	<1	0	1.492	0.7	2.668	1.2
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	185	<1	0	<1	0	<1	0	<1	0

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และมีความมีเหตุมีผลแตกต่างกัน ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม (ตาราง 9) พบว่า คะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ไม่แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัวพร้อมกันในกลุ่มนักเรียนกลุ่มใด ๆ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ยังพบว่า การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แปรปรวนไปตามตัวแปรอิสระทีละตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีรายละเอียด ดังนี้ (ตาราง 19 ภาคผนวก ข) 1) การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แปรปรวนไปตามตัวแปรการรับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ โดยพบว่านักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์สูงจะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ มากกว่านักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ต่ำ พบผลเช่นนี้ในกลุ่มรวม และกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 2) การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แปรปรวนไปตามตัวแปรความมีเหตุมีผล โดยพบว่านักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลต่ำจะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง พบในกลุ่มย่อยเพียง 1 กลุ่ม คือ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ

4. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และมีความมีเหตุมีผลแตกต่างกัน

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และ 3) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามตัวแปรอิสระ 2 ตัว คือ สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผล (รายละเอียดการแบ่งกลุ่มตัวแปรดูจากตาราง 6) จำแนกตามกลุ่มรวมและกลุ่มย่อยที่แบ่งตามลักษณะภูมิหลัง 7 กลุ่ม

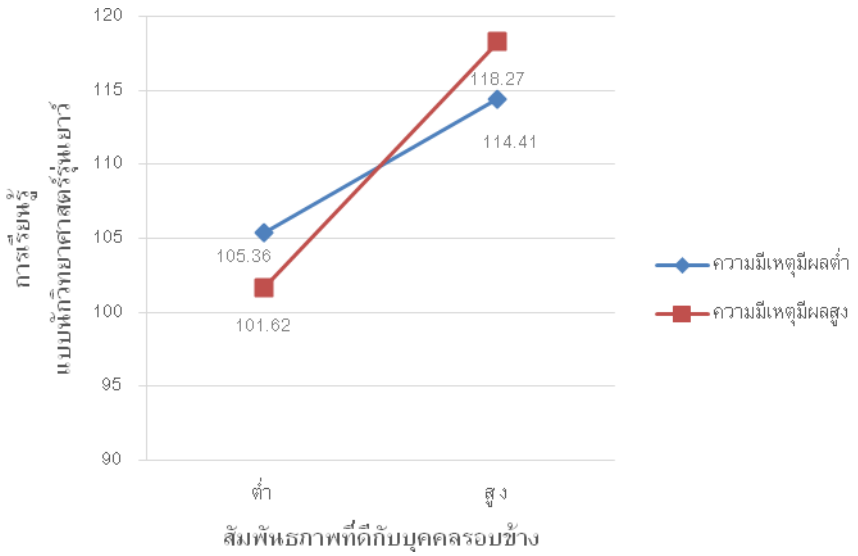
การวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละครั้ง กระทำทั้งในกลุ่มตัวอย่างโดยรวมและในกลุ่มที่แยกย่อยตามลักษณะภูมิหลัง 3 ตัวแปร ได้แก่ ประเภทโรงเรียน เพศ และระดับชั้น (รายละเอียดการแบ่งกลุ่มย่อยดูจากตาราง 5) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง (ก) และมีความมีเหตุมีผล (ข) ต่างกัน ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม

กลุ่ม	จำนวนคน	การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์							
		ด้านรวม		ด้านความสนใจใฝ่รู้		ด้านการจัดการข้อมูลความรู้		ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์	
		กxข	ค่าขนาดอิทธิพล	กxข	ค่าขนาดอิทธิพล	กxข	ค่าขนาดอิทธิพล	กxข	ค่าขนาดอิทธิพล
กลุ่มรวม	612	6.008*	0.1	5.011*	0.8	1.624	0.3	7.757*	1.3
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ	271	<1	0.2	1.226	0.5	<1	0	1.000	0.4
โรงเรียนทั่วไป	341	5.433*	1.6	3.595	1.1	2.142	0.6	7.047*	2.0
เพศชาย	285	<1	0.1	<1	0.1	<1	0.1	<1	0.1
เพศหญิง	327	7.409*	2.2	6.661*	2.0	2.015	0.6	8.987*	2.7
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	210	2.315	1.1	5.413*	2.6	<1	0.1	3.640	1.7
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	217	3.668	1.7	2.408	1.1	3.458	1.6.	3.124	1.4
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	185	1.689	0.9	<1	0.2	1.336	0.7	2.303	1.3

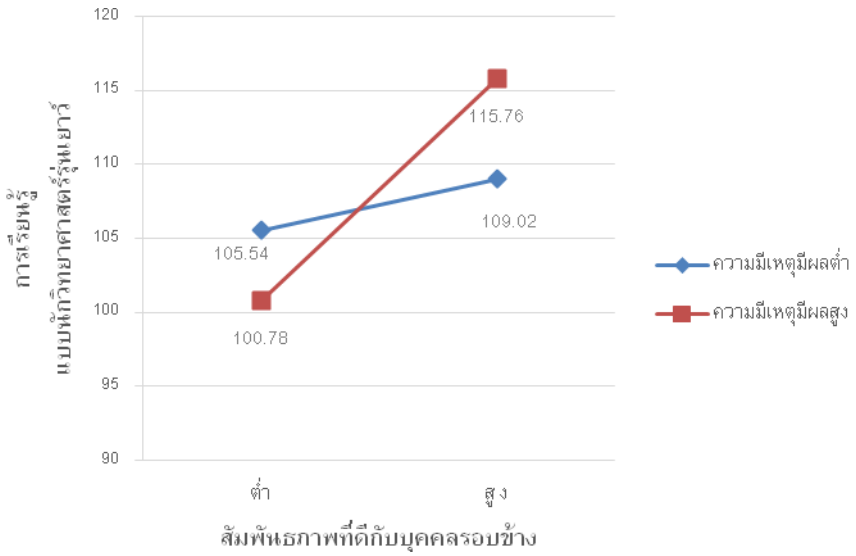
*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผลแตกต่างกัน ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม (ตาราง 10) พบว่าคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และมีความมีเหตุมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป และกลุ่มเพศหญิง เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบรายคู่ ด้วยวิธีการของเชฟเฟ่ (Sheffe') พบผลว่า **1) ในกลุ่มรวม** (ตาราง 19 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 4) 1.1) นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลต่ำ พร้อมกัน 2 ด้าน 1.2) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้ามีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่า นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างต่ำ **2) ในกลุ่มโรงเรียนทั่วไป** (ตาราง 20 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 5) 2.1) นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลต่ำพร้อมกัน 2 ด้าน 2.2) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูงถ้ามีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างต่ำ **3) ในกลุ่มเพศหญิง** (ตาราง 21 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 6) 3.1) นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลต่ำพร้อมกัน 2 ด้าน 3.2) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้ามีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างสูงจะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างต่ำ



ภาพประกอบ 4 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างกับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มนักเรียนรวม ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)

ภาพประกอบ 5 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างกับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนทั่วไป ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)

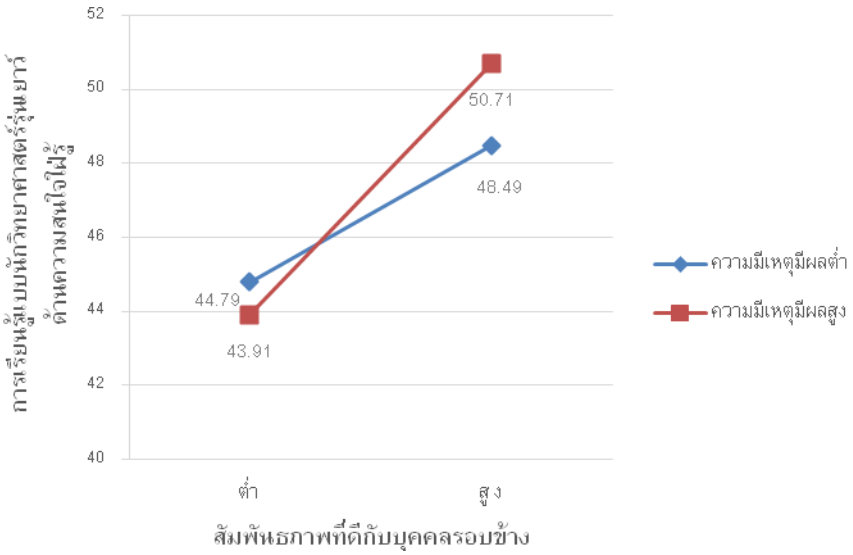


ภาพประกอบ 6 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)

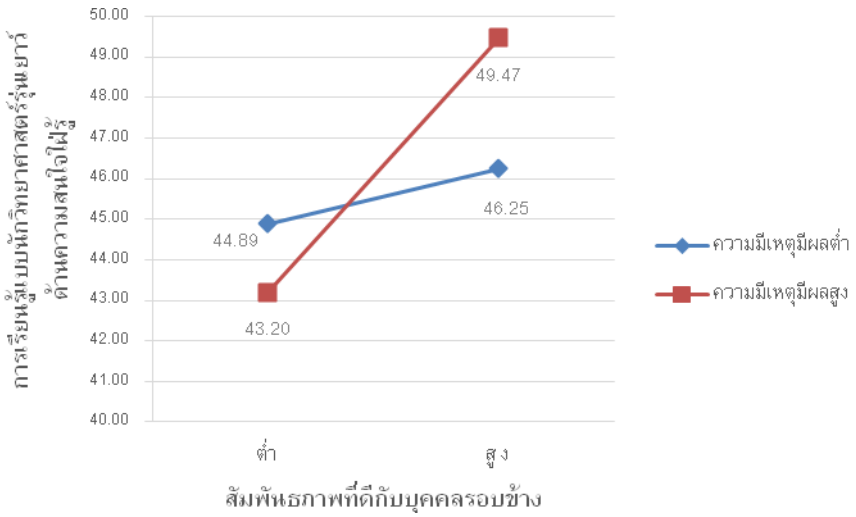
นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรแปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ 3 ด้านย่อย พบว่า การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เฉพาะ 2 ด้านย่อย (ด้านความสนใจใฝ่รู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัว รายละเอียด ดังนี้

1) คะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเพศหญิงและกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบรายคู่ด้วยวิธีการของเชฟเฟ่ (Sheffe') พบผลว่า **1) ในกลุ่มรวม** (ตาราง 22 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 7) 1.1) นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลต่ำ พร้อมกัน 2 ด้าน 1.2) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้ามีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างสูง จะมีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างต่ำ **2) ในกลุ่มเพศหญิง** (ตาราง 23 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 8) 2.1) นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน

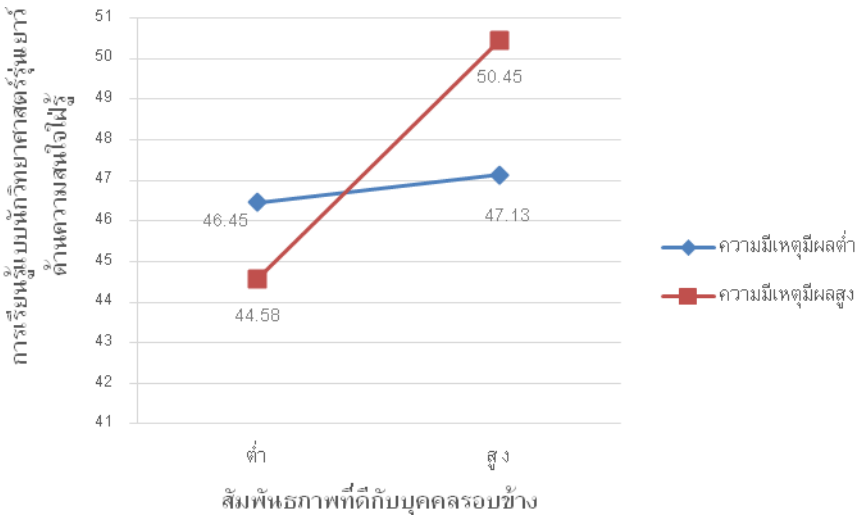
จะเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลต่ำพร้อมกัน 2 ด้าน 2.2) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้ามีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างต่ำ **3) ในกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** (ตาราง 24 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 9) 3.1) นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลต่ำพร้อมกัน 2 ด้าน 3.2) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้ามีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างสูงจะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างต่ำ



ภาพประกอบ 7 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างกับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนรวม ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)

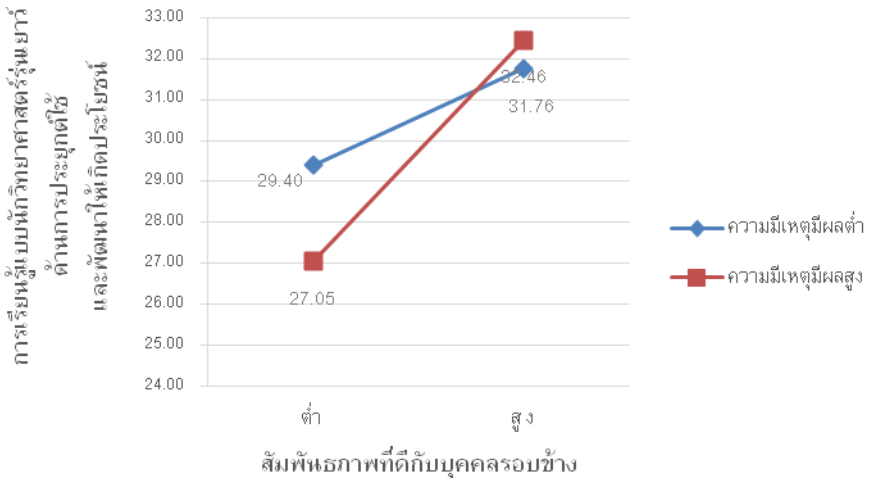


ภาพประกอบ 8 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิงลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger;& Lee. 2000: 362 - 365)

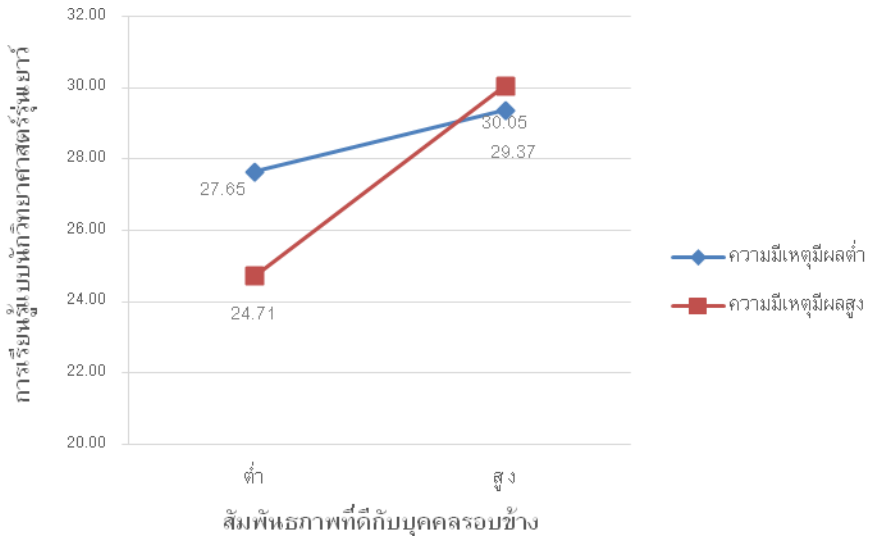


ภาพประกอบ 9 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)

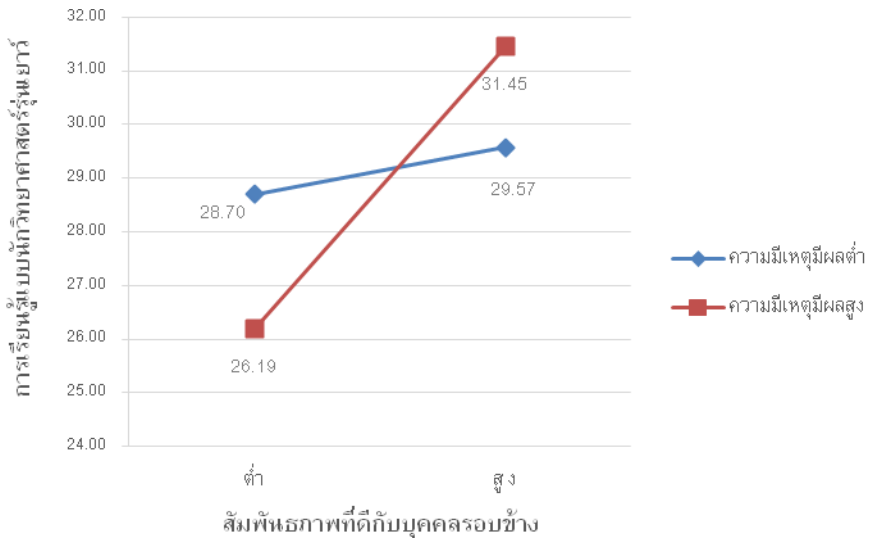
2) คะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้ และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป และกลุ่มเพศหญิง เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบรายคู่ ด้วยวิธีการของเชฟเฟ่ (Sheffe') พบผลว่า **1) ในกลุ่มรวม** (ตาราง 25 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 10) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้ามีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างต่ำ **2) ในกลุ่มโรงเรียนทั่วไป** (ตาราง 26 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 11) 2.1) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้ามีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างต่ำ **3) ในกลุ่มเพศหญิง** (ตาราง 27 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 12) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้ามีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากกว่านักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างต่ำ



ภาพประกอบ 10 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับ ความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ในกลุ่มนักเรียนรวม ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)



ภาพประกอบ 11 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับ ความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ในกลุ่มนักเรียนโรงเรียนทั่วไป ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)



ภาพประกอบ 12 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง กับ ความมีเหตุมีผลที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)

5. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองและมีความมีเหตุมีผลแตกต่างกัน

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสนใจใฝ่รู้ 2) ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และ 3) ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามตัวแปรอิสระ 2 ตัว คือ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และมีความมีเหตุมีผล (รายละเอียดการแบ่งกลุ่มตัวแปรดูจากตาราง 6) จำแนกตามกลุ่มรวมและกลุ่มย่อยที่แบ่งตามลักษณะภูมิหลัง 7 กลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละครั้ง กระทำทั้งในกลุ่มตัวอย่างโดยรวมและในกลุ่มที่แยกย่อยตามลักษณะภูมิหลัง 3 ตัวแปร ได้แก่ ประเภทโรงเรียน เพศ และระดับชั้น (รายละเอียดการแบ่งกลุ่มย่อยดูจากตาราง 5) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียด ดังนี้

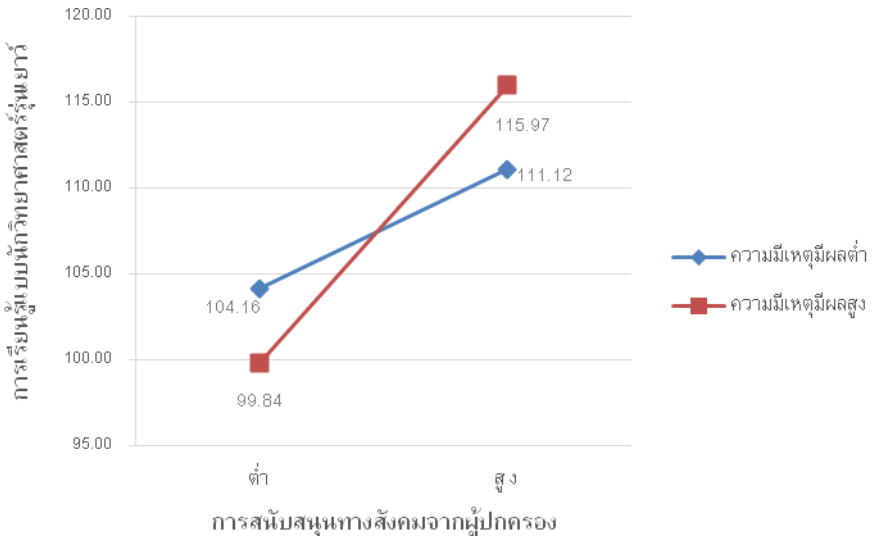
ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง (ก) และมีความมีเหตุมีผล (ข) ต่างกัน ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม

กลุ่ม	จำนวนคน	การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์							
		ด้านรวม		ด้านความสนใจใฝ่รู้		ด้านการจัดการข้อมูลความรู้		ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์	
		กxข	ค่าขนาดอิทธิพล	กxข	ค่าขนาดอิทธิพล	กxข	ค่าขนาดอิทธิพล	กxข	ค่าขนาดอิทธิพล
กลุ่มรวม	612	2.174	0.3	2.297	0.4	<1	0.1	2.387	0.4
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ	271	5.912*	2.2	5.978*	2.2	2.851	1.1	3.146	1.3
โรงเรียนทั่วไป	341	<1	0	<1	0	<1	0.1	<1	0
เพศชาย	285	<1	0	<1	0	<1	0.1	<1	0
เพศหญิง	327	5.135*	1.5	6.016*	1.8	<1	0.1	6.086*	1.7
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	210	<1	0.4	6.531*	3.1	2.343	1.1	<1	0.4
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	217	1.471	0.6	<1	0.1	3.509	1.6	1.469	0.6
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	185	<1	0.3	<1	0.1	<1	0.3	<1	0.1

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองและมีความมีเหตุมีผลแตกต่างกัน ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม (ตาราง 11) พบว่าคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และมีความมีเหตุมีผล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ และกลุ่มเพศหญิง เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบรายคู่ ด้วยวิธีการของเชฟเฟ่ (Sheffe') พบผลว่า 1) **ในกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ** (ตาราง 28 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 13) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้าได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองต่ำ **2) ในกลุ่มเพศหญิง** (ตาราง 29 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 14) 2.1) นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองและมีความมีเหตุมีผลต่ำพร้อมกัน 2 ด้าน 2.2) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้าได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองต่ำ

ภาพประกอบ 13 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Ordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)

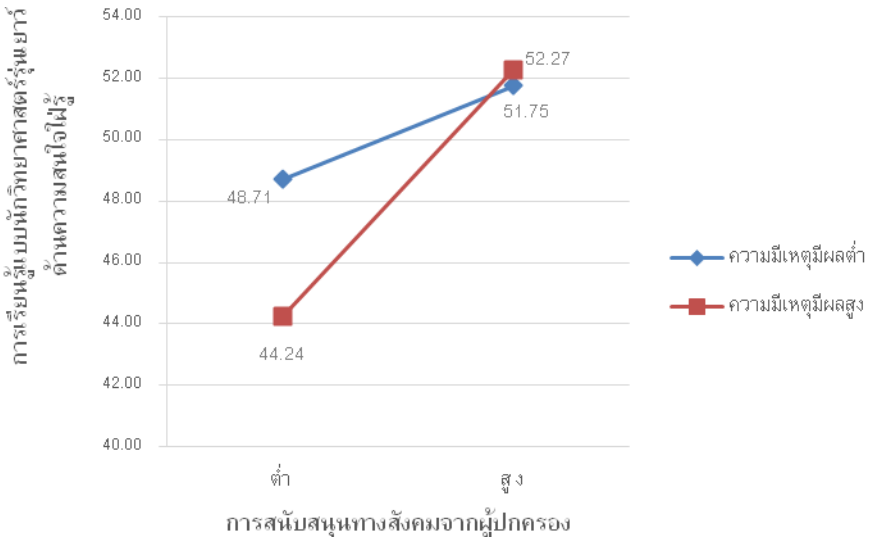


ภาพประกอบ 14 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)

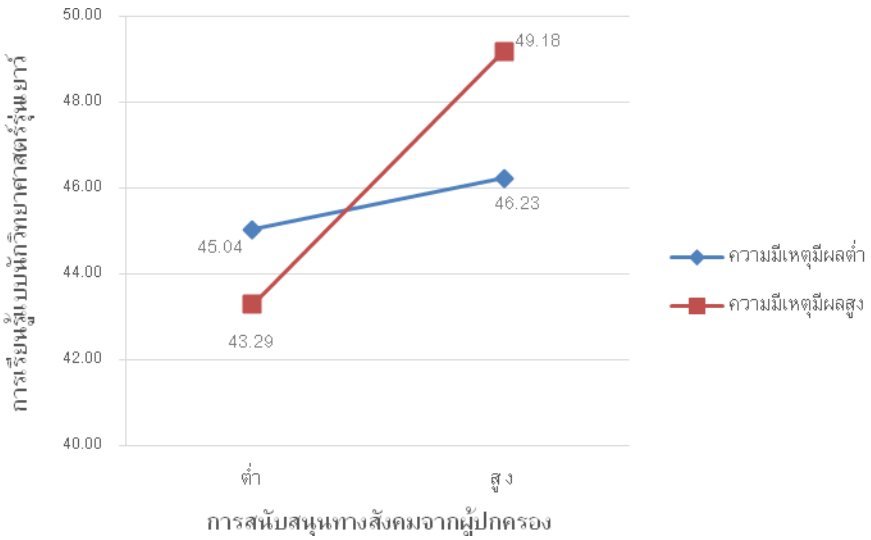
นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์ความแปรแปรวนแบบสองทางของคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ 3 ด้านย่อย พบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ 3 ด้านย่อยแปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัว รายละเอียด ดังนี้

1) คะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มเพศหญิง และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบรายคู่ด้วยวิธีการของเชฟเฟ่ (Sheffe') พบผลว่า **1) ในกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ** (ตาราง 30 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 15) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้าได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองต่ำ **2) ในกลุ่มเพศหญิง** (ตาราง 31 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 16) 2.1) นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะเป็นผู้ที่มีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองและมีความมีเหตุมีผลต่ำพร้อมกัน 2 ด้าน 2.2) นักเรียนที่มี

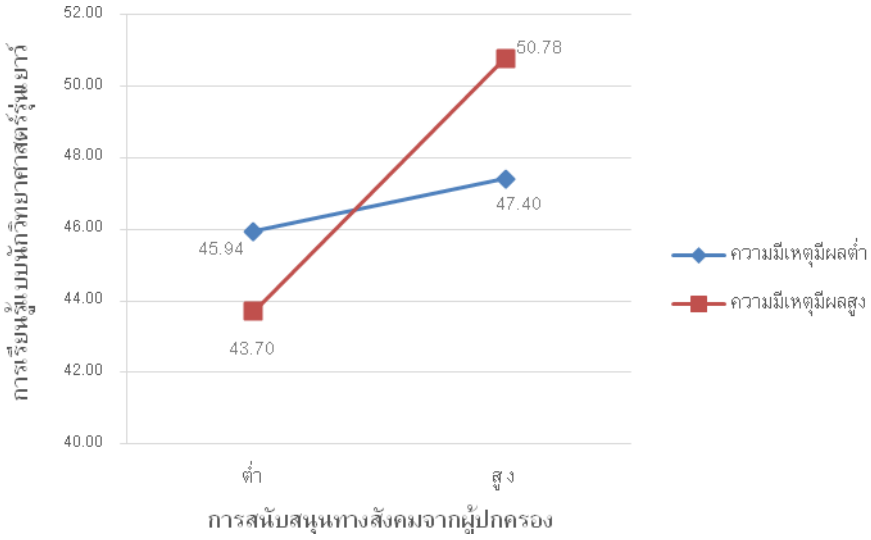
ความมีเหตุมีผลสูง ถ้าได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองต่ำ **3) ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** (ตาราง 32 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 17) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้าได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองสูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองต่ำ



ภาพประกอบ 15 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)



ภาพประกอบ 16 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)



ภาพประกอบ 17 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)

2) คะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มย่อย 1 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเพศหญิง เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบรายคู่ด้วยวิธีการของเชฟเฟ่ (Sheffe') พบผลว่า **ในกลุ่มเพศหญิง** (ตาราง 33 ภาคผนวก ข และ ภาพประกอบ 18) นักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง ถ้าได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองสูง จะมีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองต่ำ

ภาพประกอบ 18 แสดงปฏิสัมพันธ์ของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง กับ ความมีเหตุมีผล ที่ส่งผลต่อความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง ลักษณะของการปฏิสัมพันธ์เป็นแบบ Disordinal interaction (Kerlinger; & Lee. 2000: 362 - 365)

6. ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐานและแบบขั้นตอน เพื่อทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์ เป็นตัวทำนาย

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ เป็นการแสวงหาตัวทำนายสำคัญและปริมาณการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ทั้งด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) สถิติที่ใช้คือ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐาน (Enter Multiple Regression Analysis) และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) โดยใช้ตัวแปรอิสระ 7 ตัว ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) กลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน มี 3 ตัวแปร ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ 2) กลุ่มตัวแปรจิตลักษณะเดิม มี 2 ตัวแปร ได้แก่ การกำกับตนเองและความมีเหตุมีผล และ 3) กลุ่มตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ มี 2 ตัวแปร ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เพื่อเป็นการตอบสมมติฐานข้อที่ 4 ที่ว่า “กลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน 3 ตัวแปร (การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์) ร่วมกับกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะเดิม 2 ตัวแปร (การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล) และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ 2 ตัวแปร (การรับรู้ความสามารถ ของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์) รวม 7 ตัวแปร สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ตัวแปรเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เป็นตัวแปรทำนายที่สำคัญลำดับแรก” การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้กระทำทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม ที่แบ่งตามลักษณะภูมิหลัง 3 ตัวแปร ได้แก่ ประเภทโรงเรียน เพศ และระดับชั้นเรียน

ในการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ ตัวแปรอิสระแต่ละตัวต้องไม่สัมพันธ์กันในระดับสูง กล่าวคือ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระไม่ควรสูงกว่า 0.8 (Devore, J. and Peck, R. .1993) เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาที่เรียกว่าความสัมพันธ์พหุร่วมเชิงเส้น (Multicollinearity) ดังนั้นก่อนการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละคู่ ด้วยวิธีสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation) จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละคู่มีค่าไม่เกิน 0.8 (ตาราง 17 ภาคผนวก ข)

6.1 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐานเพื่อทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ในกลุ่มรวม โดยใช้ตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล และตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นตัวทำนาย

ตาราง 12 ค่าร้อยละการทำนายของตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปรที่มีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ในกลุ่มรวม (n = 612 คน)

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์	R^2	ตัวทำนาย	F	b	Beta	t	a	SE
ด้านรวม	.55	1,2,3,4,5,6,7	105.053*	.151,-.060,.126,.382, -.263,.656,.331	.104,-.034,.095,.138 -.156,.376,.240	2.942*,-.925,2.679*,3.840* -5.245*,9.000*,5.359*	1.734	5.395
ด้านความสนใจใฝ่รู้	.47	1,2,3,4,5,6,7	75.203*	.013,-.057,.088,.176 ,-.076,.209,.196	.019,-.073,.149,.146, -.102,.271,.320	.507,-1.820,3.861*,3.662*, -3.152*,5.994*,6.571*	1.929	2.602
ด้านการจัดการข้อมูลความรู้	.40	1,2,3,4,5,6,7	58.048*	.092,-.032,-.003,.220 ,-.072,.131,.114	.177,-.051,-.007,.223,- .121,.221,.233	4.348*,-1.218,-.173,5.415*, -3.510*,4.380*,4.515*	-.637	2.206
ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์	.44	1,2,3,4,5,6,7	68.047*	.049,.029,.042,-.014, -.115,.316,.021	.093,.047,.090,-.014, -.195,.519,.044	2.360*,1.159,2.280*,-.361, -5.877*,11.149*,.882	.442	2.101

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หมายเหตุ : ตัวทำนาย 7 ตัวแปร ได้แก่

1 หมายถึง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง

2 หมายถึง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง

3 หมายถึง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

4 หมายถึง การกำกับตนเอง

5 หมายถึง ความมีเหตุมีผล

6 หมายถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

7 หมายถึง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

จากตาราง12 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐานเพื่อทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ในกลุ่มรวม โดยใช้ตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล และตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เป็นตัวทำนาย พบว่าตัวแปรทั้ง 7 ตัวแปร ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล การรับรู้ความสามารถ ของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ได้ร้อยละ 55 และ ทั้ง 7 ตัวแปรสามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 49 การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ได้ร้อยละ 47 และการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 40

6.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนเพื่อทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล และตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นตัวทำนาย

ตาราง 13 ค่าร้อยละการทำนาย และลำดับความสำคัญของตัวทำนายต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปร ที่มีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย

กลุ่ม	จำนวนคน	ตัวทำนายสำคัญ	R^2	F	b	Beta	t	a	SE
กลุ่มรวม	612	6,4,7,5,1,3	.55	122.449*	.661,.363,.318,-.260,.143,.112	.379,.131,.230,-.154,.098,.085	9.101*,3.730*,5.287*,5.189*,2.823*,2.517*	.128	5.108
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ	271	6,4,5,7,1	.54	63.041*	.489,.523,-.391,.318,.169	.306,.214,-.236,.251,.108	4.496*,3.765*,-5.197*,3.652*,2.007*	26.566	7.135
โรงเรียนทั่วไป	341	6,4,7,5	.50	82.558*	.586,.540,.464,-.272	.305,.196,.341,-.172	5.563*,4.206*,5.848*,-4.113*	1.765	7.101
เพศชาย	285	6,1,4	.58	126.951*	.680,.376,.679	.397,.247,.252	7.440*,5.146*,4.932*,	-6.070	6.107
เพศหญิง	327	6,7,5,4,3	.56	80.640*	.619,.491,-.295,.333,.122	.351,.348,-.162,.115,.095	6.304*,6.190*,-4.170*,2.604*,2.209*	-1.781	7.425
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	210	6,7,5,4	.58	69.410*	.830,.334,-.235,.397	.499,.240,-.131,.144	7.427*,3.482*,-2.717*,2.635*	4.925	8.344
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	217	6,3,7,4	.58	71.903*	.742,.264,.264,.403	.385,.183,.183,.128	5.241*,3.082*,2.594*,2.138*	-21.148	7.780
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	185	6,4,5,7,1	.48	32.896*	.517,.423,-.376,.287,.161	.329,.184,-.270,.232,.127	4.307*,2.596*,-4.464*,2.838*,2.051*	29.625	8.951

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หมายเหตุ : ตัวทำนาย 7 ตัวแปร ได้แก่

1 หมายถึง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง

2 หมายถึง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง

3 หมายถึง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

4 หมายถึง การกำกับตนเอง

5 หมายถึง ความมีเหตุมีผล

6 หมายถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

7 หมายถึง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

จากตาราง 13 พบว่า **ในกลุ่มรวม** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความมีเหตุมีผล การสนับสนุนทางสังคม จากผู้ปกครอง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ได้ร้อยละ 55

เมื่อพิจารณา**ในกลุ่มย่อย**ตามลักษณะภูมิหลัง 7 กลุ่ม พบผลดังนี้ **โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ได้ร้อยละ 54

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**โรงเรียนทั่วไป** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 50

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**เพศชาย** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 58

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**เพศหญิง** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความมีเหตุมีผล การกำกับตนเอง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 56

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความมีเหตุมีผล และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 58

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 58

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 48

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังนี้ ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในกลุ่มรวม ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความมีเหตุมีผล การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อยตามลักษณะภูมิหลัง พบว่า ตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการเป็นอันดับแรกสูงสุดมี 3 ตัว ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และตัวแปรการกำกับตนเอง พบในกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนตัวแปรเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบในกลุ่มย่อย 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศหญิง กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และค่าการทำนายสูงสุดพบใน 3 กลุ่ม คือ **กลุ่มเพศชาย** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 58 **กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความมีเหตุมีผล และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 58 และ**กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 58

6.3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนเพื่อทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล และตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเอง ในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นตัวทำนาย

ตาราง 14 ค่าร้อยละการทำนาย และลำดับความสำคัญของตัวทำนายต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปรที่มีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย

กลุ่ม	จำนวนคน	ตัวทำนายสำคัญ	R^2	F	b	Beta	t	a	SE
กลุ่มรวม	612	6,7,4,3,5	.46	104.383*	.215,.184,.159,.076,-.072	.278,.301,.130,.129,-.097	6.193*,6.340*,3.465*,3.688*,-3.014*	.469	2.443
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ	271	6,7,5,4	.45	53.531*	.173,.201,-.114,.195	.242,.353,-.153,.178	3.356*,4.697*,-3.115*,2.928*	11.312	3.495
โรงเรียนทั่วไป	341	7,4,6,5	.41	58.710*	.232,.235,.175,-.087	.377,.189,.202,-.122	5.988*,3.753*,3.418*,-2.702*	1.175	3.463
เพศชาย	285	6,4,1,7	.49	67.679*	.180,.231,.124,.132	.239,.195,.185,.222	3.512*,3.426*,3.475*,3.445*	-1.780	3.067
เพศหญิง	327	7,6,5,4	.46	70.376*	.241,.225,-.119,.180	.382,.286,-.147,.139	6.240*,4.841*,-3.461*,2.902*	1.155	3.551
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	210	6,7	.44	81.911*	.280,.199	.388,.331	5.279*,4.495*	3.509	3.520
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	217	6,7,3,4,2	.52	46.106*	.258,.152,.146,.255,-.117	.300,.237,.228,.182,-.135	3.810*,3.075*,3.349*,2.664*,-1.991*	-5.225	4.014
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	185	7,4,5,6	.40	30.214*	.201,.216,-.134,.143	.201,.216,-.134,.143	4.105*,2.847*,-3.213*,2.503*	12.968	4.153

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หมายเหตุ : ตัวทำนาย 7 ตัวแปร ได้แก่

1 หมายถึง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง

2 หมายถึง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง

3 หมายถึง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

4 หมายถึง การกำกับตนเอง

5 หมายถึง ความมีเหตุมีผล

6 หมายถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

7 หมายถึง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

จากตาราง 14 พบว่า **ในกลุ่มรวม** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ การกำกับตนเอง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ได้ร้อยละ 46

เมื่อพิจารณา**ในกลุ่มย่อย**ตามลักษณะภูมิหลัง 7 กลุ่ม พบผลดังนี้ **โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความมีเหตุมีผล และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ได้ร้อยละ 45

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**โรงเรียนทั่วไป** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ การกำกับตนเอง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ได้ร้อยละ 41

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**เพศชาย** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และเจตคติที่ดีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ได้ร้อยละ 49

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**เพศหญิง** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนาย การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ได้ร้อยละ 46

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ได้ร้อยละ 44

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ได้ร้อยละ 52

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ได้ร้อยละ 40

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังนี้ ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ในกลุ่มรวม ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ การกำกับตนเอง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อยตามลักษณะภูมิหลัง พบว่า ตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการเป็นอันดับแรกสูงสุดมี 3 ตัว ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และการกำกับตนเอง โดยตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และตัวแปรเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบในกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนตัวแปรการกำกับตนเอง พบในกลุ่มย่อย 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และค่าการทำนายสูงสุดพบใน **กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

รุ่นเยาว์ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ได้ร้อยละ 52

6.4 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนเพื่อทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล และตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นตัวทำนาย

ตาราง 15 ค่าร้อยละการทำนาย และลำดับความสำคัญของตัวทำนายต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปรที่มีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย

กลุ่ม	จำนวนคน	ตัวทำนายสำคัญ	R^2	F	b	Beta	t	a	SE
กลุ่มรวม	612	6,4,1,7,5	.40	80.926*	.130,.209,.083,.105,-.069	.211,.212,.161,.215,-.116	4.454*,5.253*,4.218*,4.315*,-3.395*	-1.700	2.060
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ	271	4,6,5,1	.42	48.288*	.300,.150,-.113,.099	.333,.256,-.185,.173	5.428*,3.976*,-3.842*,2.862*	6.150	3.046
โรงเรียนทั่วไป	341	7,4,1,6	.35	44.880*	.132,.220,.063,.095	.265,.218,.125,.136	4.227*,3.958*,2.474*,2.200*	-5.482	2.782
เพศชาย	285	4,1,6,3	.50	68.652*	.361,.151,.160,-.064	.379,.281,.265,-.132	6.729*,4.882*,4.484*,-2.352*	-4.262	2.395
เพศหญิง	327	7,4,6,5,1	.35	34.266*	.180,.110,.099,-.070,.058	.355,.106,.157,-.107,.114	5.213*,1.936,2.351*,-2.267*,2.151*	-.366	3.209
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	210	6,4,1,5	.42	36.930*	.221,.229,.124,-.076	.359,.226,.221,-.114	5.350*,3.521*,3.524*,-2.105*	-1.718	3.698
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	217	7,4,6	.42	50.926*	.147,.219,.141	.306,.209,.219	3.761*,3.033*,2.671*	-5.173	3.018
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	185	4,6,5,7	.35	24.393*	.288,.109,-.097,.092	.329,.182,-.183,.196	4.336*,2.181*,-2.715*,2.153*	7.418	3.631

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หมายเหตุ : ตัวทำนาย 7 ตัวแปร ได้แก่

1 หมายถึง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง

2 หมายถึง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง

3 หมายถึง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

4 หมายถึง การกำกับตนเอง

5 หมายถึง ความมีเหตุมีผล

6 หมายถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

7 หมายถึง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

จากตาราง 15 พบว่า **ในกลุ่มรวม** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 40

เมื่อพิจารณา**ในกลุ่มย่อย**ตามลักษณะภูมิหลัง 7 กลุ่ม พบผลดังนี้ **โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การกำกับตนเอง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล และการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 42

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**โรงเรียนทั่วไป** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ การกำกับตนเอง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 35

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**เพศชาย** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การกำกับตนเอง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 50

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**เพศหญิง** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ การกำกับตนเอง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล และการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ได้ร้อยละ 35

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 42

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ การกำกับตนเอง และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 42

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การกำกับตนเอง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 35

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังนี้ ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ในกลุ่มรวม ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และความมีเหตุมีผล เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อยตามลักษณะภูมิหลัง พบว่า ตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการเป็นอันดับแรกสูงสุดมี 3 ตัว ได้แก่ การกำกับตนเอง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง โดยตัวแปรการกำกับตนเอง และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ พบในกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐกลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนตัวแปร การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง พบในกลุ่มย่อย 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และค่าการทำนายสูงสุดพบในกลุ่มเพศชาย ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การกำกับตนเอง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์ และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบ

นักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ได้ร้อยละ 50

6.5 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนเพื่อทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล และตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เป็นตัวทำนาย

ตาราง 16 ค่าร้อยละการทำนาย และลำดับความสำคัญของตัวทำนายต่าง ๆ ของตัวแปรอิสระ 7 ตัวแปรที่มีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย

กลุ่ม	จำนวนคน	ตัวทำนายตามลำดับความสำคัญ	R^2	F	b	Beta	t	a	SE
กลุ่มรวม	612	6,5,3,1	.44	118.441*	.332,-.109,.051,.054	.545,-.186,.110,.105	14.627*,-5.973*,2.971*,2.804*	1.586	1.884
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ	271	6,5,2	.35	47.750*	.269,-.123,.098	.474,-.209,.167	7.915*,-4.190*,2.801	9.927	3.179
โรงเรียนทั่วไป	341	6,5,2	.42	81.355*	.365,-.116,.094	.553,-.213,.165	12.413*,-5.122*,3.707*	-.572	2.775
เพศชาย	285	6,1,5,2	.44	54.101*	.263,.101,-.089,.089	.442,.191,-.162,.146	7.713*,3.289*,-3.546*,2.573*	-.313	2.882
เพศหญิง	327	6,5,7,3	.48	72.513*	.317,-.124,.083,.041	.520,-.197,.171,.093	8.673*,-4.686*,2.903*,2.002	-.584	2.613
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	210	6,5,3	.49	64.512*	.384,-.095,.059	.640,-.147,.126	11.229*,-2.888*,2.230*	1.014	3.144
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	217	6,3,5	.50	71.134*	.366,.094,-.080	.572,.197,-.133	9.269*,3.179*,-2.732*	-2.488	2.937
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	185	6,5	.29	37.311*	.312,-.146	.535,-.282	8.300*,-4.376*	.14.741	3.274

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หมายเหตุ : ตัวทำนาย 7 ตัวแปร ได้แก่

1 หมายถึง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง

2 หมายถึง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง

3 หมายถึง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

4 หมายถึง การกำกับตนเอง

5 หมายถึง ความมีเหตุมีผล

6 หมายถึง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

7 หมายถึง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

จากตาราง16 พบว่า **ในกลุ่มรวม** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ได้ร้อยละ 44

เมื่อพิจารณา**ในกลุ่มย่อย**ตามลักษณะภูมิหลัง 7 กลุ่ม พบผลดังนี้ **โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 35

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**โรงเรียนทั่วไป** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 42

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**เพศชาย** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง ความมีเหตุมีผล และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 44

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**เพศหญิง**ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 48

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 49

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 50

เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 29

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนสามารถสรุปได้ดังนี้ ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ในกลุ่มรวม ได้แก่การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อยตามลักษณะภูมิหลัง พบว่าตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการเป็นอันดับแรกสูงสุดมี 4 ตัว ได้แก่ การรับรู้ความสามารถ ของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล ความพร้อมของโรงเรียน ในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคล รอบข้าง โดยตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล พบในกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ส่วนตัวแปรความพร้อมของโรงเรียน ในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ พบในกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเพศหญิงกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และตัวแปรสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง พบในกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป และกลุ่มเพศชาย

ค่าการทำนายสูงสุดพบใน**กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 50

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยเรื่อง “สถานการณ์ในการเรียนและลักษณะทางจิตที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป” เป็นการศึกษาแบบความสัมพันธ์เปรียบเทียบ (Corelational - Comparative study)ทั้งสถานการณ์ในการเรียนและลักษณะทางจิตว่ามีความเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากน้อยเพียงใด โดยการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายของการวิจัย 3 ประการ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังแตกต่างกัน 2) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ทั้งด้านรวมและด้านย่อย ในกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ 3) เพื่อค้นหาตัวทำนายที่สำคัญ และศึกษาอำนาจในการทำนายการเรียนรู้ แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งด้านรวมและด้านย่อย ด้วยกลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน กลุ่มตัวแปรจิตลักษณะเดิม และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ในกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ โรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบวรนิเวศศาลายา ในพระสังฆราชูปถัมภ์ จำนวน 612 คน

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม จำนวน1 ฉบับ แบ่งออกเป็นแบบสอบถามลักษณะภูมิหลังของผู้ตอบแบบสอบถาม และแบบวัดจำนวน 8 แบบวัด ได้แก่ แบบวัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แบบวัดการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง แบบวัดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ แบบวัดการกำกับตนเอง และแบบวัดความมีเหตุมีผล แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน 2) การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสำหรับการทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 3) การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two - way Analysis of Variance) สำหรับการทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 – 4 เมื่อพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัวแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ด้วยวิธีการเชฟเฟ่ (Scheffe’) 4) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐาน (Enter Multiple Regression Analysis) และวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) สำหรับ

การทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 5 ในบทนี้เป็นการสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลตามสมมติฐาน รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะ มีรายละเอียด ดังนี้

การสรุปและอภิปรายผลตามสมมติฐาน

จากการประมวลแนวคิดทฤษฎี และทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ดังปรากฏในบทที่ 2 ทำให้สามารถตั้งสมมติฐานในการวิจัยได้จำนวน 4 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมานและสรุปผลตามสมมติฐานในแต่ละข้อ ดังนี้

การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานข้อที่ 1

สมมติฐานข้อที่ 1 ระบุว่า “นักเรียนที่มีลักษณะภูมิหลังแตกต่างกัน มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แตกต่างกัน”

การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนประเภทแตกต่างกันมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แตกต่างกัน นักเรียนที่มีเพศแตกต่างกันมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แตกต่างกัน และนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นเรียนแตกต่างกันมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แตกต่างกัน โดยรายละเอียด พบว่า 1) นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่าเฉลี่ย 117.43 และ 103.74 ตามลำดับ) 2) นักเรียนชายมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่าเฉลี่ย 111.53 และ 108.30 ตามลำดับ) 3) นักเรียนที่ศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่าเฉลี่ย 113.42,110.66 และ 105.89 ตามลำดับ)

จึงสรุปได้ว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้สนับสนุนสมมติฐานที่ 1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบว่า นักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์เน้นการส่งเสริมความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ เป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่ศึกษาในโรงเรียนทั่วไป ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ (สายการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์) แก่นักเรียนทั่วไป ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุ เจริญวงศ์ระยับ ชุลีกร ยิ้มสุด และภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ (2549: 33-34) ที่พบว่า ค่าเฉลี่ยตัวแปรแฝงการใฝ่รู้ทางวิทยาศาตร์และความตั้งใจเป็นนักวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มนักเรียนปกติ นักเรียนโครงการ พสวท. และนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์มีความแตกต่างกัน โดยทั้งสองตัวแปรแฝง นักเรียนโครงการ พสวท. มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ตามมาด้วยนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ และนักเรียนปกติ ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม พบว่า อิทธิพลจากโรงเรียนมีความสำคัญในการทำนายการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 ในนักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ อิทธิพลจากโรงเรียนมีความสำคัญมากกว่าอิทธิพลจากทางครอบครัว ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นถึงความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลสูงกว่าโรงเรียนที่มีชื่อในด้านวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งอาจเป็นเพราะเป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ มีครูที่จบทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะ และมีการบริหารจัดการที่ดี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบว่า นักเรียนชายมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนหญิง ผลการวิจัยส่วนนี้อธิบายได้ว่าความแตกต่างในเรื่องเพศเป็นสาเหตุให้คนเราแตกต่างกันในเรื่องการเรียนรู้ ทักษะ ความสนใจและการแสดงพฤติกรรม และจากการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า เพศหญิงหรือเพศชายสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ทัดเทียมกัน แต่ชายและหญิงจะมีเจตคติหรือความสนใจที่แตกต่างกันอย่างยิ่ง เกิดปัญหาและความรู้สึกนึกคิดอุดมคติที่แตกต่างกัน องค์ประกอบด้านเพศจึงมีความสำคัญมากในการศึกษาค้นคว้า (กันยา สุวรรณแสง. 2533: 161)

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบว่า นักเรียนที่ศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยส่วนนี้อธิบายได้ว่า การเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรียนรายวิชาสัมมนาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการศึกษาค้นคว้างานวิจัย การวิเคราะห์ สังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และจับประเด็นที่สำคัญมาเรียบเรียงให้เข้าใจ และนำเสนอผลการค้นคว้าโดยวิธีให้สัมมนาด้วยการใช้สื่อมัลติมิเดีย ศึกษาวิธีการตั้งคำถามตอบคำถาม และการอภิปรายในเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการ เจตคติ เห็นคุณค่าทางวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ต่างๆ ที่ได้จากสัมมนามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรียนรายวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยประสบการณ์ตรงจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสังเกต การสำรวจ การอธิบาย การวิเคราะห์ และการอภิปราย เพื่อให้เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เรียนรู้การทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมการหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยผ่านกระบวนการสืบเสาะ นำไปสู่การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งจุดประสงค์หลักของการเรียนรายวิชาดังกล่าวข้างต้น คือ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด และกระบวนการสืบเสาะค้นหาองค์ความรู้ หาคำตอบของข้อสงสัยของปัญหาที่อยากรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Methods) เช่นเดียวกับนักวิทยาศาสตร์ (โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. 2556) สอดคล้องเป็นบางส่วนกับงานวิจัยของงานวิจัยของจีรพัฒน์ ศิริรักษ์ (2555) และ วันวิสา สรีระศาสตร์ (2554) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนในระดับสูงกว่ามีพฤติกรรมอันพึงประสงค์มากกว่า

นักเรียนที่เรียนในระดับต่ำกว่า กล่าวคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นผู้มีพฤติกรรมพัฒนาตนเองด้านการเรียนมากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.5 และ 18.8 ตามลำดับ) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นผู้มีพฤติกรรมรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชนมากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.9 และ 25.0 ตามลำดับ) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นผู้มีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนรู้มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.7 และ 6.8 ตามลำดับ) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นผู้มีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยมากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.6 และ 1.2 ตามลำดับ)

การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานข้อที่ 2

สมมติฐานข้อที่ 2 ระบุว่า “พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ กับความมีเหตุมีผล ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แต่ละด้านใน 3 ด้าน (ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์)”

การสรุปผลตามสมมติฐานในข้อนี้ มาจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way Analysis of Variance) ของตัวแปรอิสระ 2 ตัว ได้แก่ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล โดยตัวแปรตาม คือ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แต่ละด้านใน 3 ด้าน (ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ พบว่า ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัว คือ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล กับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในส่วนนี้อธิบายได้ว่าการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับ 2 ตัวแปรอิสระร่วมกัน คือ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล แสดงให้เห็นว่าเพียงตัวแปรอิสระตัวใดตัวหนึ่งก็ส่งผลต่อความแปรปรวนของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แล้ว อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ยังพบว่า การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แปรปรวนไปตามตัวแปรอิสระทีละตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิเคราะห์ที่พบว่าการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แปรปรวนไปตามตัวแปรอิสระแต่ละตัว มีรายละเอียดดังนี้ (ตาราง 18 ภาคผนวก ข) 1) พฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แปรปรวนไปตามตัวแปรการรับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ โดยพบว่านักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์สูง จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่รับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ต่ำ พบผลเช่นนี้

ในกลุ่มรวม และกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลในส่วนนี้แสดงให้เห็นว่า ความพร้อมในการจัดการศึกษาให้กับเด็กทั้งในด้านหลักสูตร และด้านผู้สอนมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะความพร้อมด้านหลักสูตรซึ่งควรเป็นหลักสูตรที่มีเนื้อหาและวิธีการเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับความต้องการความสนใจ และความสามารถของนักเรียน มีความยืดหยุ่น มีกิจกรรมส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสเต็มที่ในการพัฒนาศักยภาพและความสามารถพิเศษของเขา ส่วนความพร้อมด้านผู้สอนนั้นครูผู้สอนถือว่าเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งที่จะจัดการศึกษาให้เด็กได้เกิดทักษะมีความรู้ความสามารถ (วิไลลักษณ์ ลังกา. 2554: 65-66) ผลในส่วนนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของวิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ได้ศึกษาอิทธิพลทางสังคมและปัจจัยภายในการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่าความพร้อมในการจัดการศึกษาของโรงเรียนเป็นปัจจัยลำดับที่ 4 จาก 5 ปัจจัย (การเป็นแบบอย่างทางการเรียนรู้ของผู้ปกครอง การกำกับตนเองทางการเรียนรู้ การสนับสนุนทางการเรียนรู้จากผู้ปกครอง ความพร้อมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู) ที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยตัวแปรเหล่านี้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ร้อยละ 94 นอกจากนี้ยังพบว่า 2) การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แปรปรวนไปตามตัวแปรความมีเหตุมีผล โดยพบว่านักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลต่ำจะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง พบในกลุ่มย่อยเพียง 1 กลุ่ม คือ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ โดยมีข้อสังเกต ดังนี้ ความมีเหตุมีผลเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ก็จริงอยู่ แต่ในบริบทของนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐนั้น ข้อคำถามใน แบบวัดความมีเหตุมีผลไม่ได้วัดความมีเหตุมีผลเชิงวิทยาศาสตร์อย่างเดียว แต่มีการวัดความมีเหตุมีผล แบบวัดการคิดแบบสาเหตุ-ผล ซึ่งเป็นการใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหา และตัดสินใจในชีวิตประจำวันทั่วไปด้วย จึงอาจทำให้นักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐที่มีความมีเหตุมีผลต่ำมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีความมีเหตุมีผลสูง

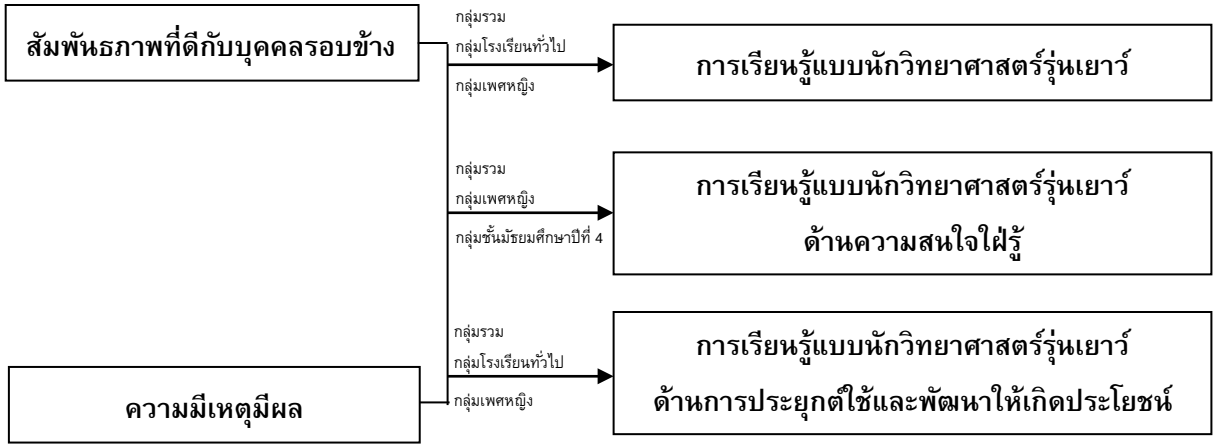
การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานข้อที่ 3

สมมติฐานข้อที่ 3 ระบุว่า “พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างมากกับความมีเหตุมีผล ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แต่ละด้านใน 3 ด้าน (ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์)”

การสรุปผลตามสมมติฐานในข้อนี้ มาจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way Analysis of Variance) ของตัวแปรอิสระ 2 ตัว ได้แก่ สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล โดยตัวแปรตาม คือ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แต่ละด้านใน 3 ด้าน (ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ พบว่า เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบว่า ตัวแปรตาม**แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัว** อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ภาพประกอบ 4) คือ สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป และกลุ่มเพศหญิง ผลในส่วนนี้แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างสูง ในขณะเดียวกันมีความมีเหตุมีผลสูง จะเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีลักษณะอื่น ๆ พบใน กลุ่มรวม และในกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป และกลุ่มเพศหญิง ผลในส่วนนี้เป็นไปตามความคาดหมาย

เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ พบว่า ตัวแปรตาม**แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัว** อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ดังภาพประกอบ19 และมีสาระสำคัญดังนี้ **1) การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้** พบว่า นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่มีลักษณะอื่น ๆ พบในกลุ่มรวมและในกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเพศหญิง และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลในส่วนนี้เป็นไปตามความคาดหมาย **2) การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์** พบว่า นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากกว่านักเรียนที่มีลักษณะอื่น ๆ พบในกลุ่มรวม และในกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป และกลุ่มเพศหญิง ผลในส่วนนี้เป็นไปตามความคาดหมาย



ภาพประกอบ 19 ผลแสดงปฏิสัมพันธ์แบบสองทางที่สนับสนุนสมมติฐานข้อ 3

จึงสรุปได้ว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้สนับสนุนสมมติฐานที่ 3 เป็นบางส่วน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบว่า *นักเรียนที่มีสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน* เป็นผู้มีพฤติกรรมที่น่าปรารถนามากกว่าผู้ที่มีลักษณะทางสถานการณ์ในการเรียนและจิตลักษณะเดิมในลักษณะอื่น ๆ ผลในส่วนนี้อธิบายได้ว่าการมีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูกับนักเรียนหรือเพื่อนนักเรียนด้วยกัน เช่น การส่งเสริมให้กำลังใจ การเอาใจใส่ ความเป็นกันเอง ให้โอกาสกับนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความสามารถออกมาอย่างเต็มที่ (วิไลลักษณ์ ลังกา. 2554) ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน (เชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ. 2547 อ้างอิงจาก พนม ลิ้มอารีย์. 2529: 38-39) ในส่วนของความมีเหตุมีผลนั้นเป็นลักษณะของบุคคลที่เกี่ยวกับความคิด การใช้สติและปัญญากับประเด็นเรื่องราวหรือปัญหาต่าง ๆ (โกศล มีคุณ. 2551) โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับความเชื่อว่าตนได้รับความจริงที่น่าเชื่อถือเกี่ยวกับสาเหตุต่าง ๆ และผลของสาเหตุเหล่านั้น เพื่อตัดสินใจว่าการกระทำต่อไปของตนจะส่งผลกระทบในด้านใดต่อใครบ้าง (เกษม วัฒนชัย. 2548) ผลในส่วนนี้สามารถอธิบายเพิ่มได้จากข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รางวัลโครงงานดีเด่นทุนโครงการยุววิจัยยางพารา สกว. ปี 2555 พบว่าสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ดังตัวอย่างคำสัมภาษณ์ที่ว่า

“...ช่วยนะ เหมือนช่วยกันดี อย่างที่เก่งๆ มีติวให้ด้วยตอนนั้น ดาราศาสตร์ผ่านกันยกห้อง ตัวแทนประเทศมาติวให้ จัดติวพิเศษ ใครเก่งอะไรก็ช่วยๆ กันไป...”

“...ความเป็นนักวิทยาศาสตร์ของหนูได้รับการถ่ายทอดมาจากครูที่ปรึกษาโครงงานเลย เป็นผู้สนับสนุนหลักและเป็นแบบอย่าง แล้วก็เพื่อนด้วยล่ะ บางคนมีเทคนิคสอนทำ Lab ใครใช้เครื่องอะไร ทำอะไรเป็นก็มาสอนกัน เรื่องจิปาถะก็ได้จากเพื่อนเยอะ...”

"...คิดว่าการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์
น่าจะเกิดจากการสังเกต เป็นคนรู้จักการค้นคว้า แล้วรู้ว่าบอกตัวเองคิดอะไรอยู่
มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีเหตุมีผล..."
(ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 2)
สัมภาษณ์เมื่อ 27 พฤศจิกายน 2555

การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานข้อที่ 4

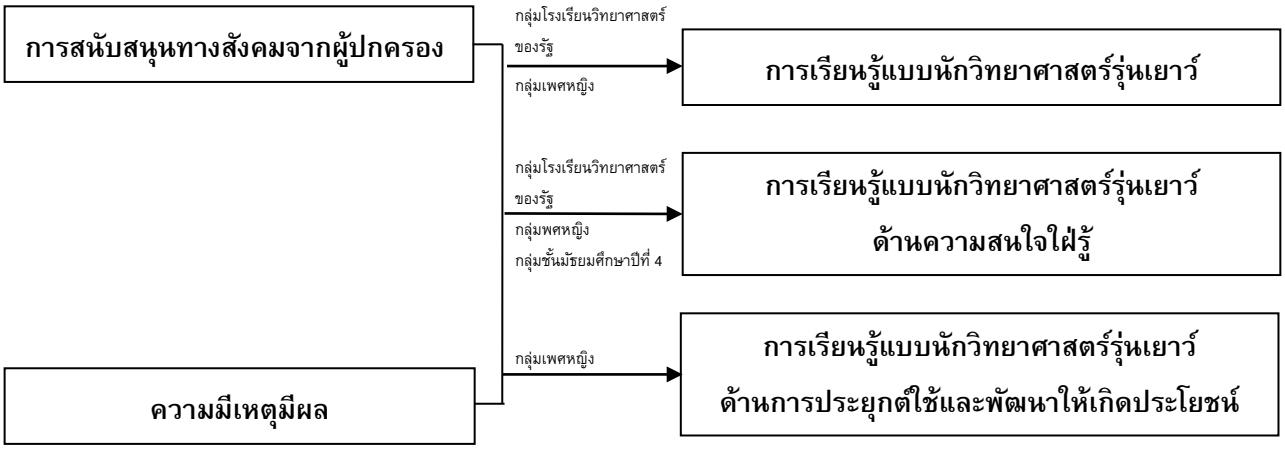
สมมติฐานข้อที่ 4 ระบุว่า "พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองมาก กับความมีเหตุมีผล ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แต่ละด้านใน 3 ด้าน (ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์)"

การสรุปผลตามสมมติฐานในข้อนี้ มาจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way Analysis of Variance) ของตัวแปรอิสระ 2 ตัว ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล โดยตัวแปรตาม คือ การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์แต่ละด้านใน 3 ด้าน (ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ พบว่า เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบว่า ตัวแปรตาม**แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัว** อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ภาพประกอบ 20) คือ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและกลุ่มเพศหญิง ผลในส่วนนี้แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองสูงในขณะเดียวกันมีความมีเหตุมีผลสูงจะเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีลักษณะอื่น ๆ พบในกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและกลุ่มเพศหญิง ผลในส่วนนี้เป็นไปตามความคาดหมาย

เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ พบว่า ตัวแปรตาม**แปรปรวนไปตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ 2 ตัว** อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ดังภาพประกอบ 20 และมีสาระสำคัญดังนี้ **1) การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้** พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้มากกว่านักเรียนที่มีลักษณะอื่น ๆ พบในกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มเพศหญิง และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลในส่วนนี้เป็นไปตามความคาดหมาย **2) การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์**

ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ มากกว่านักเรียนที่มีลักษณะอื่น ๆ พบในกลุ่มย่อย 1 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเพศหญิง ผลในส่วนนี้เป็นไปตามความคาดหมาย



ภาพประกอบ 20 ผลแสดงปฏิสัมพันธ์แบบสองทางที่สนับสนุนสมมติฐานข้อ 4

จึงสรุปได้ว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้สนับสนุนสมมติฐานที่ 4 เป็นบางส่วน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบว่า *นักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองและมีความมีเหตุมีผลสูงพร้อมกัน 2 ด้าน* เป็นผู้มีพฤติกรรมที่น่าปรารถนามากกว่าผู้ที่มีลักษณะทางสถานการณ์ในการเรียนและจิตลักษณะเดิมในลักษณะอื่น ๆ ผลในส่วนนี้แสดงให้เห็นว่า การสนับสนุนทางสังคมที่บุคคลได้รับจากอดีตหรือประสบการณ์ ล้วนมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคลในปัจจุบันและอนาคต (Pierce et al. 1996) ส่วนความ มีเหตุมีผลเป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับพฤติกรรมต่าง ๆ โดยมีสติรอบรู้คิดถึงระยะยาว มีเป้าหมาย และวิธีการที่เหมาะสม มีความรู้ในการดำเนินการ มีการพิจารณาจากเหตุปัจจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนคำนึงถึงผลกระทบของการกระทำ และความเสี่ยง (ณัฏฐพงศ์ ทองภักดี. 2550: 12) ผลในส่วนนี้สามารถอธิบายเพิ่มได้จากข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับรางวัลการนำเสนอโครงงานระดับนานาชาติ พบว่าการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองและความมีเหตุมีผล มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ดังตัวอย่างคำสัมภาษณ์ที่ว่า

"...เวลามีการบ้านจะให้ผมทำเองครับ แต่ว่าถ้ามีปัญหาเรื่องการเรียนอะไร ก็ให้มาถามหรือปรึกษาได้ แล้วบางอย่างก็ให้ถามพี่ ๆ ครับ พ่อแม่จะคอยสนับสนุนเรื่องวัสดุอุปกรณ์ และให้กำลังใจในการเรียนเป็นส่วนใหญ่..."

"...นักเรียนที่จะมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ควรจะเป็นคนที่ช่างสังเกต ใฝ่หาความรู้ ขี้สงสัย มีคำถามก็ไปหาคำตอบด้วยตนเอง มีเหตุมีผล และชอบลงมือปฏิบัติ..."

(ผู้ให้ข้อมูลคนที่ 1)

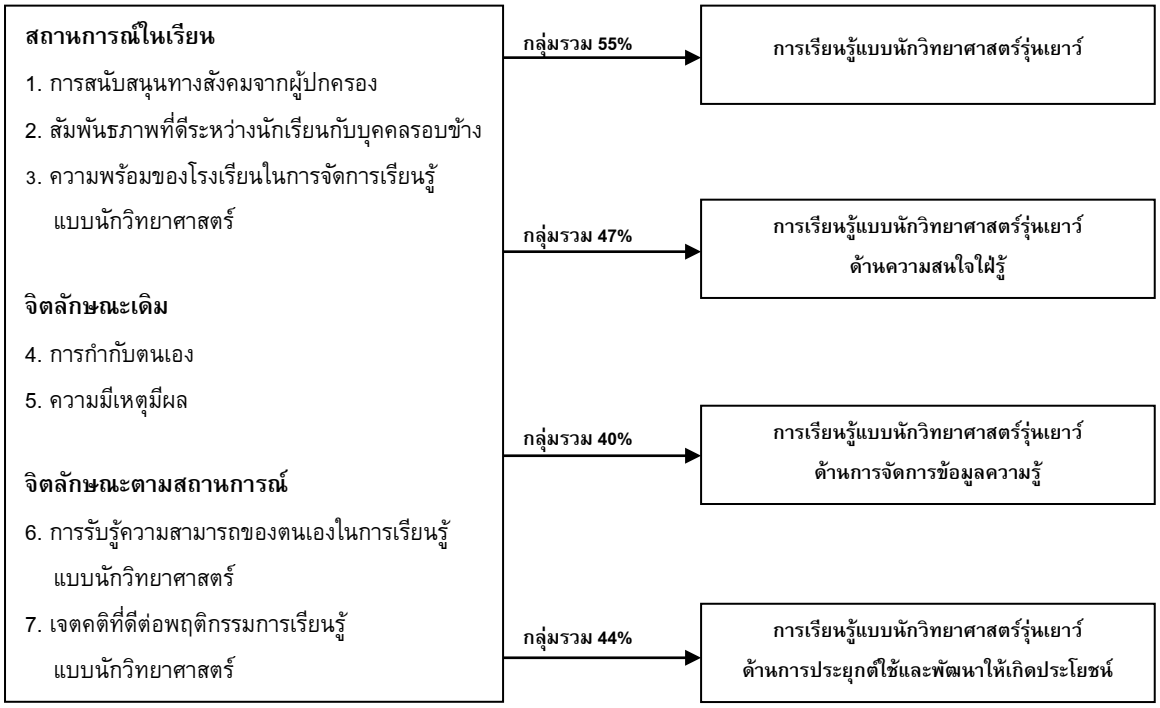
สัมภาษณ์เมื่อ 27 พฤศจิกายน 2555

การสรุปและอภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานข้อที่ 5

สมมติฐานข้อที่ 5 "กลุ่มตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน 3 ตัวแปร (การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์) ร่วมกับกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะเดิม 2 ตัวแปร (การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล) และกลุ่มตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ 2 ตัวแปร (การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์) รวม 7 ตัวแปร สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ตัวแปรเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เป็นตัวแปรทำนายที่สำคัญลำดับแรก"

ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐานเพื่อทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ในด้านรวมและด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนในกลุ่มรวม โดยใช้ตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล และตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบว่าทั้ง 7 ตัวแปร ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง ความมีเหตุมีผล การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 55 และทั้ง 7 ตัวแปรสามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ได้ร้อยละ 47 ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 40 และการเรียนรู้

แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 44 (ภาพประกอบ 21)

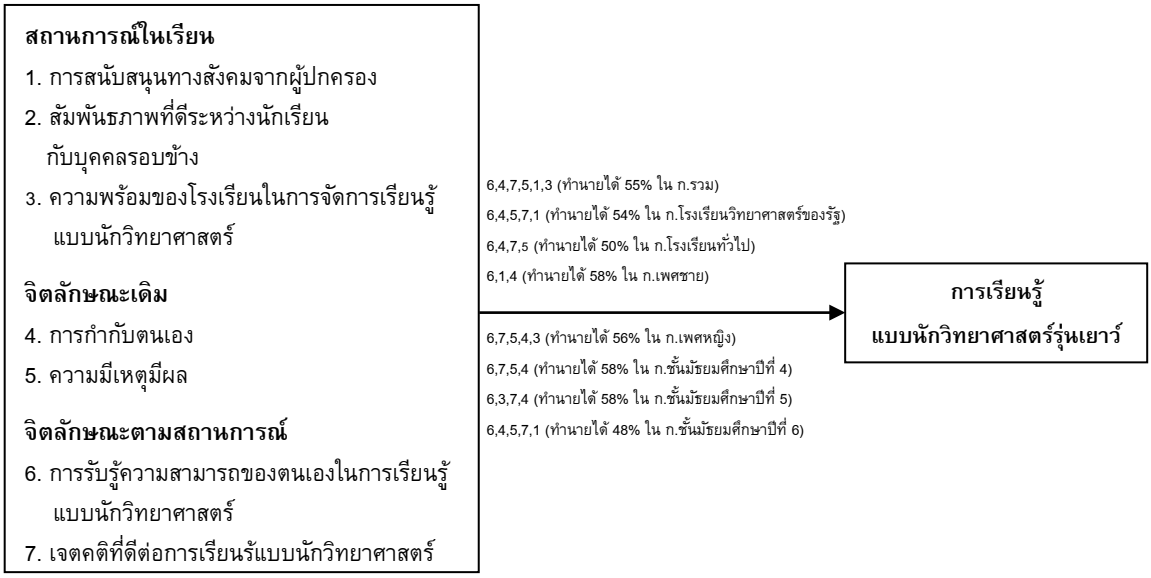


ภาพประกอบ 21 ผลการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนในกลุ่มรวม โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์

ในส่วนนี้เป็นผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนเพื่อค้นหาตัวทำนายสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และด้านย่อย 3 ด้าน (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) ของนักเรียนทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์ เป็นตัวทำนาย พบสาระสำคัญดังนี้

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนเพื่อค้นหาตัวทำนายสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์ เป็นตัวทำนาย พบว่า**ในกลุ่มรวม** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความมีเหตุมีผล การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง

และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ได้ร้อยละ 55 เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อยตามลักษณะภูมิหลัง พบว่า ค่าการทำนายสูงสุดพบใน 3 กลุ่ม คือ **กลุ่มเพศชาย** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ 58 **กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความมีเหตุมีผล และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ 58 และ**กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์และการกำกับตนเอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ได้ร้อยละ 58 (ภาพประกอบ 22)

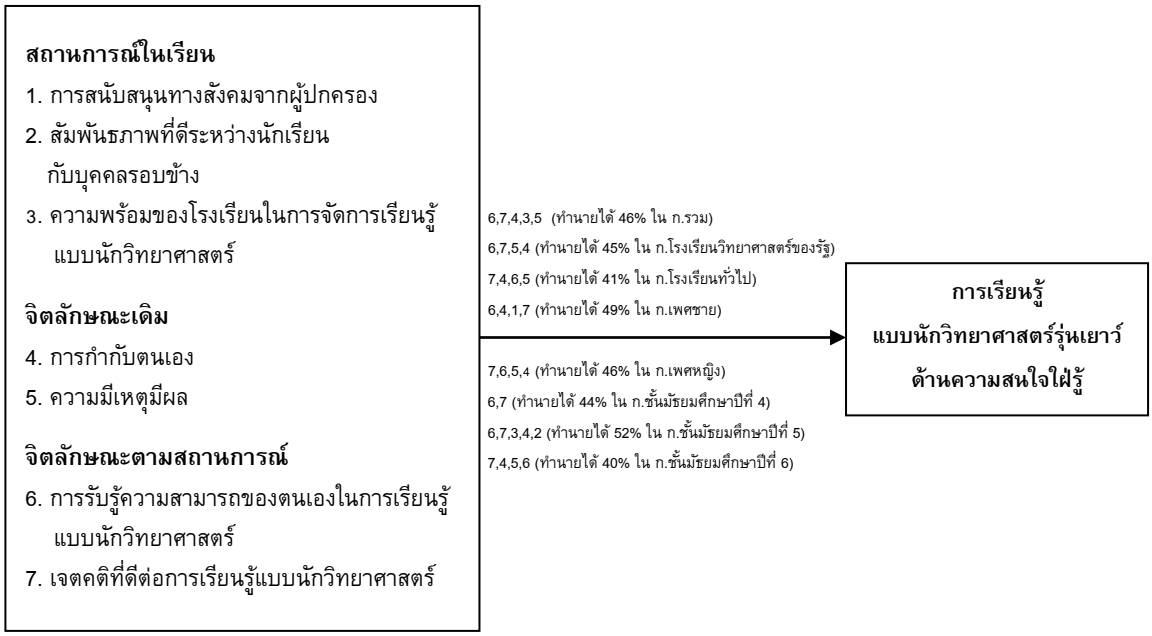


ภาพประกอบ 22 ผลการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียนตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิมและตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนสามารถสรุปได้ดังนี้ ตัวแปรที่เข้าสมการทำนายเป็นตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม และตัวแปรสถานการณ์ ในการเรียน โดยตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล ส่วนตัวแปรสถานการณ์ในการเรียนเข้าสู่สมการ 2 ตัว ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อยตามลักษณะภูมิหลัง พบว่า ตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการเป็นอันดับแรกสูงสุด ได้แก่ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ พบในกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนเพื่อค้นหาตัวทำนายสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียนตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิมและตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์ เป็นตัวทำนาย พบว่า

ในกลุ่มรวม ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ การกำกับตนเอง ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ได้ร้อยละ 46 เมื่อพิจารณา**ในกลุ่มย่อย**ตามลักษณะภูมิหลังพบว่า ค่าการทำนายสูงสุดพบใน **กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ ได้ร้อยละ 52 (ภาพประกอบ 23)



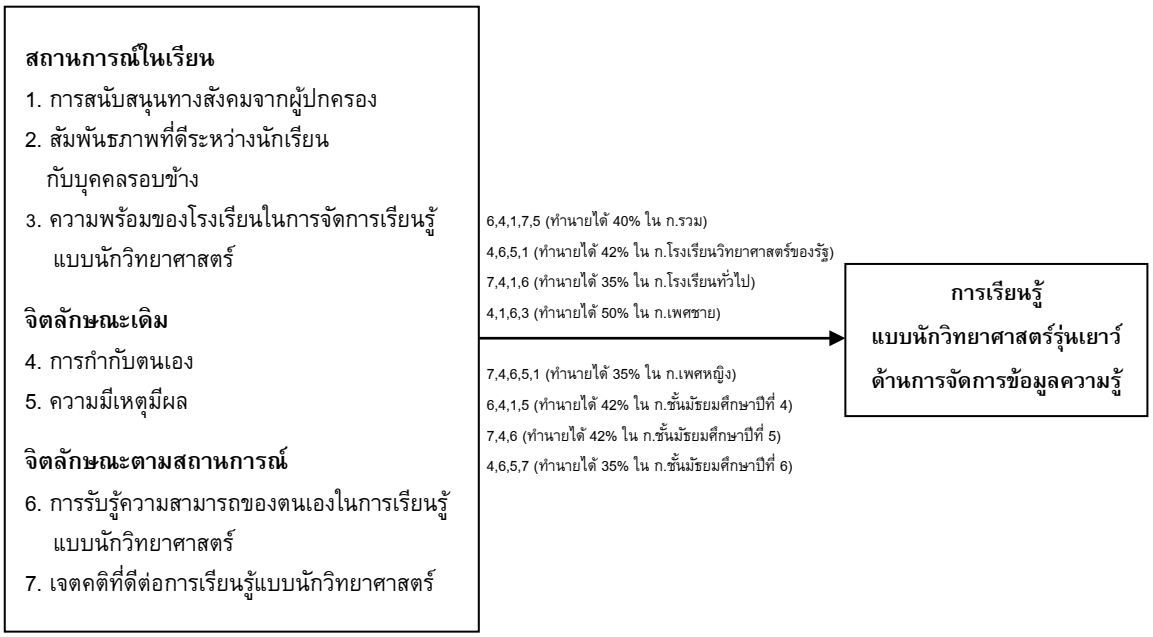
ภาพประกอบ 23 ผลการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังนี้ ตัวแปรที่เข้าสมการทำนายเป็นตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม และตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน โดยตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

ตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล ส่วนตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อยตามลักษณะภูมิหลัง พบว่า ตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการเป็นอันดับแรกสูงสุดมี 2 ตัว ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ พบในกลุ่มย่อย 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มเพศชาย กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตัวแปรเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบในกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศหญิง และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนเพื่อค้นหาตัวทำนายสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์ เป็นตัวทำนายพบว่า**ในกลุ่มรวม** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การกำกับตนเอง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 40 เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อยตามลักษณะภูมิหลังพบว่า ค่าการทำนายสูงสุดพบใน **กลุ่มเพศชาย** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การกำกับตนเอง การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ได้ร้อยละ 50 (ภาพประกอบ 24)

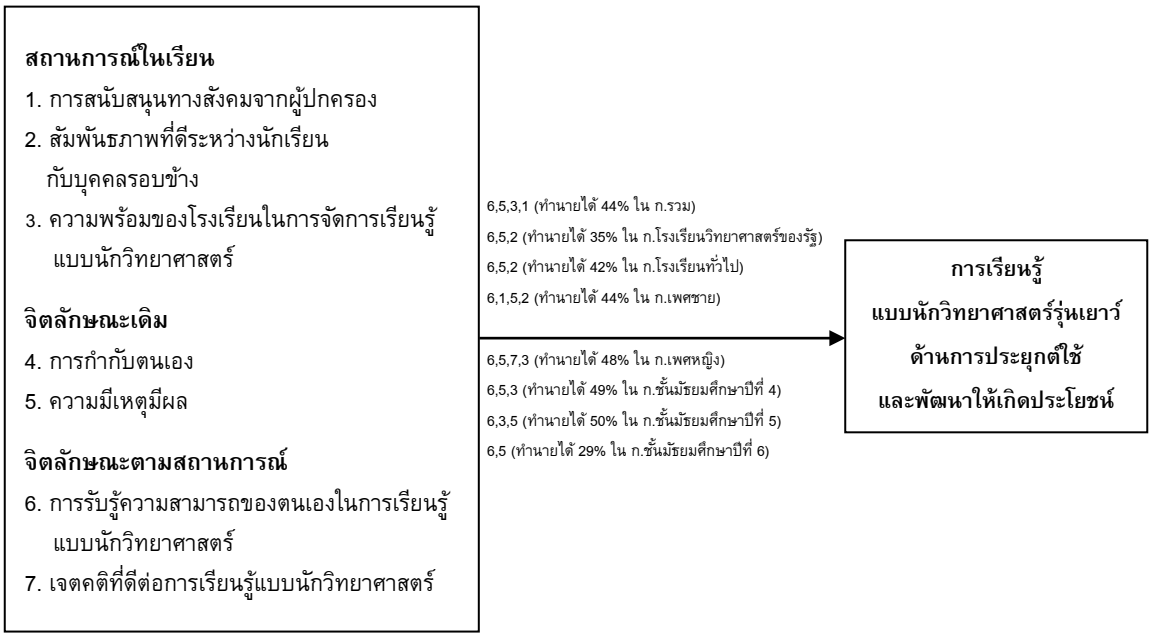


ภาพประกอบ 24 ผลการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนสามารถสรุปได้ดังนี้ ตัวแปรที่เข้าสมการทำนายเป็นตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม และตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน โดยตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถ ของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล ส่วนตัวแปรสถานการณ์ในการเรียนเข้าสู่สมการ 2 ตัว ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อย ตามลักษณะภูมิหลัง พบว่า ตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการเป็นอันดับแรกสูงสุดมี 3 ตัว ได้แก่ ตัวแปรการกำกับตนเอง ตัวแปรเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ โดยตัวแปรการกำกับตนเอง พบในกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มเพศชาย และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตัวแปรเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบในกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศหญิง และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ พบในกลุ่มย่อย 1 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์

การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนเพื่อค้นหาตัวทำนายสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิมและตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์ เป็นตัวทำนาย พบว่า**ในกลุ่มรวม**ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุมีผล ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 44 เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อยตามลักษณะภูมิหลังพบว่า ค่าการทำนายสูงสุดพบใน**กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5** ตัวแปรสำคัญที่ทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผล สามารถร่วมกันทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ได้ร้อยละ 50 (ภาพประกอบ 25)



ภาพประกอบ 25 ผลการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ทั้งในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย โดยใช้ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม และตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนสามารถสรุปได้ดังนี้ ตัวแปรที่เข้าสมการทำนายเป็นตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิม และตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน โดยตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตัวแปรจิตลักษณะเดิมเข้าสู่สมการ 1 ตัว ได้แก่ ความมีเหตุมีผล ส่วนตัวแปรสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง และการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง เมื่อพิจารณาในกลุ่มย่อยตามลักษณะภูมิหลัง พบว่าตัวแปรที่ถูกคัดเลือกเข้าสู่สมการเป็นอันดับแรกสูงสุด ได้แก่ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ พบในกลุ่มย่อย 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย กลุ่มเพศหญิง กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และกลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัยในส่วนนี้สนับสนุนสมมติฐานที่ 5 บางส่วน

ซึ่งผู้วิจัยมีข้อสังเกตที่นำไปสู่การอภิปรายผลได้ 2 มิติ คือ มิติของตัวแปรที่ใช้ในการทำนาย และมิติของสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

มิติของตัวแปรที่ใช้ในการทำนาย อภิปรายได้ว่าเมื่อใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐาน เพื่อศึกษาอำนาจในการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียน พบว่าผลการวิจัยในส่วนนี้สรุปได้ว่าปัจจัยที่มีอำนาจในการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ 1) ปัจจัยสถานการณ์ในการเรียน อยู่ในลักษณะที่บุคคลรับรู้เกี่ยวกับสิ่งที่อยู่รอบตัว ตีความ และแสดงพฤติกรรมเพื่อปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่อยู่รอบตัวนั้น ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียน กับบุคคลรอบข้าง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ 2) จิตลักษณะเดิม เป็นจิตลักษณะที่เกิดจากการสะสมตั้งแต่เด็กและติดตัวบุคคลในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ได้แก่ การกำกับตนเอง และความมีเหตุมีผล 3) จิตลักษณะตามสถานการณ์เป็นจิตลักษณะที่มีความเป็นพลวัตร มีการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณและ/หรือในเชิงคุณภาพได้มาก อันเป็นผลของสถานการณ์ปัจจุบันร่วมกับลักษณะของจิตเดิมของบุคคล ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าการใช้ตัวแปรปัจจัยด้านสถานการณ์ในการเรียน ปัจจัยด้านจิตลักษณะเดิม และปัจจัยด้านจิตลักษณะตามสถานการณ์จะสามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมที่น่าปรารถนาได้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ รูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม (Interactionism Model) อธิบายว่าพฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากสาเหตุหลัก 4 ประการ ได้แก่ 1) สาเหตุด้านสถานการณ (Situational factors) 2) สาเหตุด้านจิตลักษณะเดิม (Psychological trait) 3) สาเหตุที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างจิตลักษณะเดิมและสถานการณ์ และ4) สาเหตุด้านจิตลักษณะตามสถานการณ์ (Psychological states) หรือเรียกว่า

ปฏิสัมพันธ์ในตน (Organismic Interaction) (ดุจเดือน พันธุนาวิน. 2550: 85-117) นอกจากนั้น ข้อค้นพบนี้ยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของจีรพัฒน์ ศิริรักษ์ (2555) ที่ศึกษาลักษณะสถานการณ์ในโรงเรียน ครอบครัว และจิตพอเพียง ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมรับผิดชอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ชุดตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ (ได้แก่ เจตคติที่ดีต่อการปลูกฝังอบรมด้านความรับผิดชอบของครู เจตคติที่ดีต่อพฤติกรรมรับผิดชอบ) สามารถร่วมทำนายพฤติกรรมรับผิดชอบ แต่ละด้านทั้ง 2 ด้านได้โดย ปรากฏผลดังนี้ 1) ทำนายพฤติกรรมพัฒนาตนเองด้านการเรียน ได้เพิ่มขึ้นจากที่ชุดตัวแปรสถานการณ์ทางสังคมและจิตลักษณะเดิมเคยทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญ ในกลุ่มรวมและในกลุ่มย่อยทุกประเภทที่ศึกษา โดยมีร้อยละการทำนายที่เพิ่มขึ้นอยู่ระหว่างร้อยละ 12.9 ถึง ร้อยละ 22.9 โดยในกลุ่มรวมทำนายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 16.4 และทำนายได้เพิ่มขึ้นสูงสุด ร้อยละ 22.9 ในกลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ มีตัวทำนายที่สาคัญ คือ เจตคติที่ดีต่อพฤติกรรมรับผิดชอบเจตคติที่ดีต่อการปลูกฝังอบรมด้านความรับผิดชอบของครู การเห็นแบบอย่างที่ดีจากครอบครัว แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการมีภูมิคุ้มกันทางจิต ตามลำดับ 2) ทำนายพฤติกรรมรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชนได้เพิ่มขึ้นจากที่ชุดตัวแปรสถานการณ์ทางสังคมและจิตลักษณะเดิม เคยทำนายได้อย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มรวมและในกลุ่มย่อยทุกประเภทที่ศึกษา โดยมีร้อยละการทำนายที่เพิ่มขึ้นอยู่ระหว่างร้อยละ 14.3 ถึง ร้อยละ 21.9 โดยในกลุ่มรวมทำนายได้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 19.4 และทำนายได้เพิ่มขึ้นสูงสุด ร้อยละ 21.9 ในกลุ่มนักเรียนที่มีระดับเศรษฐกิจของครอบครัวต่ำ มีตัวทำนายที่สาคัญ คือ เจตคติที่ดีต่อการปลูกฝังอบรมด้านความรับผิดชอบของครู เจตคติที่ดีต่อพฤติกรรมรับผิดชอบ การสนับสนุนทางสังคมจากโรงเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การเห็นแบบอย่างที่ดีจากครอบครัว และการมีภูมิคุ้มกันทางจิต ตามลำดับ ผลวิจัยส่วนนี้สนับสนุนกรอบแนวคิดรูปแบบทฤษฎีปฏิสัมพันธ์นิยม ที่กล่าวว่า พฤติกรรมใดๆ ของบุคคลสามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนด้วยปัจจัยเชิงสาเหตุจากหลายสาย สายละหลายตัวแปร มากกว่าใช้เพียงน้อยสาย สายละน้อยด้าน

สำหรับผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบว่า พบผลที่คล้ายคลึงกันในการทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านรวม ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ คือ ตัวแปรการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งอธิบายตามแนวคิดของแบนดูรา (Bandura. 1986: 391) ได้ว่าการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Perceived Self – Efficacy) เป็นการที่บุคคลตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองที่จะจัดการและดำเนินการกระทำให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ แบนดูรา เชื่อว่าการรับรู้ความสามารถของตนมีความสำคัญ และมีผลต่อการกระทำของบุคคล คนที่เชื่อว่าตนเองมีความสามารถ จะมีความอดทนอุตสาหะ ไม่ท้อแท้ง่าย และประสบความสำเร็จในที่สุด โดยการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์นั้น เป็นการที่นักเรียนตัดสินใจเกี่ยวกับความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ว่าสามารถจัดการและดำเนินการกระทำให้บรรลุเป้าหมาย ที่กำหนดไว้

ผ่านการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ผ่านการการรับรู้ความสามารถของตนเองขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของบุคคลว่าเขาสามารถทำอะไรได้ด้วยทักษะที่เขามีอยู่ ซึ่งมีผลต่อการกระทำของบุคคล โดยผ่านกระบวนการรู้คิด กระบวนการจูงใจ กระบวนการด้านความรู้สึก และกระบวนการเลือก สอดคล้องกับงานวิจัยของภคมน ผิวขาว (2555) ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลพบุรี เขต 5 ผลการวิจัย พบว่าการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียน ซึ่งเป็น 1 ใน 3 ของตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการสร้างองค์ความรู้มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ .37 และการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนยังมีอิทธิพลทางอ้อมโดยส่งผ่านตัวแปรปัจจัยด้านการกำกับตนเองในการเรียนต่อความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ .41 และเมื่อเข้าร่วมกับปัจจัยอีก 4 ตัวแปร รวมเป็น 5 ตัวแปร สามารถร่วมอธิบายความแปรปรวนของความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ได้ร้อยละ 71 และงานวิจัยของ วิไลลักษณ์ ลังกา (2554) ได้ศึกษาอิทธิพลทางสังคมและปัจจัยภายในต่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า การเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงจากการรับรู้ความสามารถของตนเองทางการเรียนรู้และตัวแปรอื่นอีก 4 ตัวแปร (การเป็นแบบอย่างทางการเรียนรู้ของผู้ปกครอง การกำกับตนเองทางการเรียนรู้ การสนับสนุนทางการเรียนรู้จากผุ้ปกครอง ความพร้อมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน และสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับครู) โดยตัวแปรเหล่านี้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้ร้อยละ 94

นอกจากนี้ยังพบว่าตัวแปรเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เป็นอีกตัวแปรหนึ่งที่สามารถทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้และการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ โดยเจตคติเป็นจิตลักษณะที่เกิดขึ้นจากการรู้คิดเชิงประเมินค่าเกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดทำนองประโยชน์หรือโทษของบุคคล ทำให้มีความรู้สึกโน้มเอียงไปทางชอบ หรือพอใจมากถึงน้อยต่อสิ่งนั้น ๆ รวมทั้งความพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมเฉพาะอย่าง อันเป็นผลสืบเนื่องจากการเห็นประโยชน์หรือพอใจต่อสิ่งนั้น ผลในส่วนนี้เป็นไปตามแนวคิดของ สุชา จันทร์เอม (2539: 72) กล่าวว่าเจตคติเป็นการเตรียมความพร้อมแห่งจิตใจของบุคคลในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เจตคติเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะแสดงออกมาในรูปแบบของพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งของบุคคล และเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกทางอารมณ์ อีกหนึ่งตัวแปรสามารถทำนายการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ คือ ตัวแปรการกำกับตนเอง โดยการกำกับตนเอง เป็นกระบวนการที่บุคคลวางแผน ควบคุมและกำกับพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการสังเกตตนเอง กระบวนการตัดสินใจและกระบวนการแสดงปฏิกิริยาต่อตนเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของตนเองไปสู่พฤติกรรมเป้าหมายที่ต้องการ (Bandura. 1986) สอดคล้องกับบอมเมสเตอร์และคนอื่น ๆ

(Baumeister. Heatherton & Tice. 1994: 6) ซึ่งได้ให้ความหมายของการกำกับตนเองไว้ว่าเป็นความพยายามของบุคคลที่จะเปลี่ยนแปลงการตอบสนองของตนเอง ซึ่งการตอบสนองที่ได้มานี้อาจจะประกอบด้วยการกระทำ ความคิด ความรู้สึก ความต้องการ และการปฏิบัติ บุคคลจะตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยวิธีการที่แน่นอน แต่การกำกับตนเองเป็นการขัดแย้งกับวิธีการตอบสนองตามปกติ เป็นการตอบสนองเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้

ในส่วนของผลการทำนายที่สำคัญอีกส่วนหนึ่ง คือ ตัวแปรที่ไม่เข้าทำนายในกลุ่มรวมแต่เข้าสู่สมการทำนายในกลุ่มย่อย มีสาระสำคัญ ดังนี้ **การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้** มี 2 ตัวแปร คือ 1) ตัวแปรการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง พบในกลุ่มย่อย 1 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเพศชาย 2) ตัวแปรสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง พบในกลุ่มย่อย 1 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 **การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้** มี 1 ตัวแปร คือ 1) ตัวแปรความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ พบในกลุ่มย่อย 1 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเพศชาย **การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์** มี 2 ตัวแปร คือ 1) ตัวแปรสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง พบในกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ กลุ่มโรงเรียนทั่วไป กลุ่มเพศชาย 2) ตัวแปรเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ พบในกลุ่มย่อย 1 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเพศหญิง จากผลการทำนายในส่วนนี้พบผลที่สำคัญ คือ ตัวแปรสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง เป็นตัวแปรที่สามารถเข้าทำนายในกลุ่มย่อยบางกลุ่มได้ ตัวแปรสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง โดยเชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ (2547) กล่าวว่า ความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายของบุคคลล้วนอยู่ภายใต้อิทธิพลของกลุ่ม โดยกลุ่มมีอิทธิพลต่อการศึกษาหรือการเรียนรู้ สามารถเกื้อหนุน กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียน วิธีการที่สมาชิกใช้แก้ปัญหา การจดจำบทเรียน และการประพฤติปฏิบัติ นอกจากนี้ยังมีผลการศึกษาที่สนับสนุนว่าตัวแปรสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างนั้น เกี่ยวข้องพฤติกรรมที่น่าปรารถนา เช่น ชัชลินี จุ่งพิวัฒน์ (2547) ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความขยันหมั่นเพียรในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเวียงสระ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการวิจัยพบว่า สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับครู และสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน เป็นตัวแปรลำดับที่ 2 และ 3 จากทั้งหมด 4 ตัวแปร ที่ส่งผลต่อความขยันหมั่นเพียรในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยทั้งหมดสามารถร่วมกันทำนายความแปรปรวนของความขยันหมั่นเพียรในการการเรียนของนักเรียน ได้ร้อยละ 58.7 สอดคล้องกับงานวิจัยของเชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ (2547) ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการวิจัยพบว่า สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน และสัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียน เป็นตัวแปรลำดับที่ 4 และ 5 จากทั้งหมด 5 ตัวแปร (ความสามารถทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจ

ใฝ่สัมฤทธิ์ สัมพันธภาพระหว่างนักเรียนกับเพื่อน และสัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียน) ที่มีความสัมพันธ์กันพฤติกรรมการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มิติของสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยมีข้อสังเกตจากผลการวิเคราะห์จากสถิติที่ใช้ 2 วิธี คือ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐาน และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน โดยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐาน มีจุดประสงค์เพื่อดูอำนาจในการทำนายตัวแปรตามด้วยตัวแปรอิสระทั้งหมดทุกตัวแปร ส่วนการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน มีจุดประสงค์เพื่อดูอำนาจในการทำนายตัวแปรตามด้วยตัวแปรอิสระที่เป็นตัวทำนายสำคัญ ซึ่งจากการค้นพบจากการวิจัยครั้งนี้ พบว่าทั้ง 2 วิธี ให้ผลการวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน กล่าวคืออำนาจการทำนายของชุดตัวแปรอิสระของทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกัน แต่จำนวนตัวทำนายที่ใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนนั้น มีจำนวนน้อยกว่าวิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบมาตรฐาน

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาและวิจัยต่อไป

ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติเพื่อการพัฒนาต่อไป

1) จากผลการวิจัยเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสถานการณ์ในการเรียนและจิตลักษณะเดิม ทำให้ทราบว่า 1) นักเรียนที่ควรได้รับการกระตุ้นให้มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เป็นลำดับต้น ๆ ได้แก่ นักเรียนที่อยู่ในสถานการณ์ในการเรียนต่ำ (เช่น การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองน้อย มีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างน้อย และอยู่ในโรงเรียนที่มีความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์น้อย) และมีจิตลักษณะต่ำ (เช่น การกำกับตนเองน้อย ความมีเหตุมีผลน้อย) ซึ่งมักจะเป็นผู้มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์น้อยกว่านักเรียนที่มีลักษณะอื่น ๆ 2) ส่วนนักเรียนที่ควรได้รับการพัฒนาต่อยอดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ คือ นักเรียนที่อยู่ในสถานการณ์ในการเรียนสูง (เช่น การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครองมาก มีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้างมาก และอยู่ในโรงเรียนที่มีความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์มาก) และมีจิตลักษณะสูง (เช่น การกำกับตนเองมาก ความมีเหตุมีผลมาก) มักจะเป็นผู้มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากกว่านักเรียนที่มีลักษณะอื่น ๆ จากผลการวิจัยครั้งนี้ ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สายการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ในการกำหนดยุทธศาสตร์ด้านการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และพัฒนานักเรียนกลุ่มดังกล่าวให้มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ได้ดียิ่งขึ้น

2) จากผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนเพื่อทำนายพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ในด้านรวม และด้านย่อย (ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้ และด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์) พบว่า

ตัวแปรที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ 2) ตัวแปรกลุ่มจิตลักษณะเดิม ได้แก่ การกำกับตนเอง 3) ตัวแปรกลุ่มสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่ การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ผู้กำหนดนโยบาย ครูผู้สอน และผู้ปกครอง ควรนำผลดังกล่าวไปใช้ในการส่งเสริมนักเรียนให้มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์เพิ่มมากขึ้น ดังนี้

2.1) การส่งเสริมด้านจิตลักษณะตามสถานการณ์ ได้แก่

2.1.1) ส่งเสริมให้นักเรียนมีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น โดยการพัฒนาการรับรู้ความสามารถของตนเอง ดังนี้ 1) ประสบการณ์ที่ประสบความสำเร็จ (Mastery Experiences) เป็นประสบการณ์ตรง *ครูผู้สอน*จำเป็นต้องฝึกให้นักเรียนมีทักษะเพียงพอที่จะประสบความสำเร็จได้ พร้อมกับการทำให้นักเรียนรับรู้ว่าตนเองมีความสามารถ การที่บุคคลทำสิ่งใดแล้วประสบความสำเร็จซ้ำ ๆ จะทำให้บุคคลมีการรับรู้ความสามารถของตนเองเพิ่มมากขึ้น (ประทีป จินงี่. 2540: 115; อ้างอิงจาก Campbell; & Hackett. 1986) 2) การใช้ตัวแบบ (Modeling) การที่*นักเรียน*ได้สังเกตตัวแบบแสดงพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนและมีผลกรรมที่พึงพอใจ ก็จะทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าตนก็สามารถที่จะประสบความสำเร็จได้ถ้าเขาพยายามจริง ลักษณะของตัวแบบที่ดี ได้แก่ ตัวแบบที่มีลักษณะคล้ายกับตนเอง (ประทีป จินงี่. 2540: 116; อ้างอิงจาก Kazdin. 1974) อาจเป็นนักเรียนที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มาก เช่น นักเรียนที่ได้รับรางวัลโครงงานดีเด่น เป็นต้น 3) การใช้คำพูดชักจูง (Verbal Persuasion) ควรใช้ร่วมกับการทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ความสำเร็จ เพราะการพูดชักจูงทำให้นักเรียนมีกำลังใจ มีความเชื่อมั่นในการกระทำพฤติกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับบุคคลที่มีอิทธิพลในการพูดชักจูงให้คล้อยตามต้องเป็นบุคคลที่ผู้ถูกชักจูงให้ความเชื่อถือ เช่น *พ่อ แม่ ครู เพื่อน* เป็นต้น (ประทีป จินงี่. 2540: 116; อ้างอิงจาก Evans. 1989) 4) การกระตุ้นทางอารมณ์ (Emotional Arousal) มีผลต่อการับรู้ความสามารถของตนเองในสภาพที่ถูกข่มขู่ และความเครียดของบุคคล ดังนั้น การลดการกระตุ้นทางอารมณ์ลงจะช่วยให้บุคคลสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองได้ดียิ่งขั้น (ประทีป จินงี่. 2540: 117; อ้างอิงจาก Bandura. 1986)

2.1.2) ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ โดยใช้แนวทางการเปลี่ยนเจตคติโดยอาศัยหลักการทางวิชาการมี 3 แนวทาง (ดวงเดือน พันธุมนาวิน และคณะ. 2531: 132-159) ดังนี้ 1) การให้ความชักจูงทางด้านคุณและโทษของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เช่น การแนะแนว การจัดบรรยายให้ความรู้ เป็นต้น จะทำให้เกิดการเปลี่ยนความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พอใจและเปลี่ยนความพร้อมที่จะเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ได้โดยทางอ้อม วิธีนี้มีสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณา 4 ประการ คือ 1. ผู้ชัก

จูง ควรมีความน่าเชื่อถือ มีความรู้ความ ชำนาญในเรื่องที่ชักจูง มีความน่าไว้วางใจ มีชื่อเสียง และน่าดึงดูดใจ 2. เนื้อหาของสารชักจูงเป็นข้อความที่กล่าวถึงประโยชน์ที่จะเกิดจากการยอมรับการชักจูงหรือโทษของการที่บุคคลจะไม่ปฏิบัติตามการชักจูง 3. การชี้ประโยชน์ที่ตรงกับความต้องการของผู้รับและ 4. กระบวนการเปลี่ยนเจตคติในจิตใจของผู้รับ 2) การพัฒนาอารมณ์เพื่อเปลี่ยนเจตคติ เป็นการเปลี่ยนเจตคติที่องค์ประกอบความรู้สึก อาจกระทำได้หลายวิธี การเชื่อมโยงสิ่งเร้าทำให้บุคคลอารมณ์ดี มีความสุข ความพอใจในขณะบุคคลกระทำพฤติกรรม เช่น การชมเชย 3) การให้กระทำพฤติกรรมที่สนับสนุน จะทำให้เกิดผลในการที่ผู้รับการชักจูงจะชักจูงตนเองให้มีเจตคติ และในบางกิจกรรมจะเป็นการอภิปรายหรือแสดงบทบาทในกลุ่มร่วมกับผู้อื่น เช่น การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การเข้าร่วมกิจกรรมในค่ายวิทยาศาสตร์ การศึกษาดูงานนอกสถานที่ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น

2.2) การส่งเสริมด้านจิตลักษณะเดิม ได้แก่

2.2.1) ส่งเสริมให้นักเรียนมีการกำกับตนเอง (สาลินี จงใจสุรธรรม; นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล; และ วินัย ดำสุวรรณ. 2558: 15-26)

ครูแนะแนว แนะนำให้นักเรียนมีการวางแผน ควบคุม และกำกับพฤติกรรมของตนเอง ผ่านกระบวนการกำกับตนเอง ได้แก่ การสังเกตตนเอง การตัดสินใจ และการแสดงพฤติกรรมต่อตนเอง ปฏิบัติอย่างเป็นลำดับขั้นตอนผ่านกิจกรรม หรือสื่อเทคโนโลยี ต่าง ๆ และ

ครูผู้สอน แนะนำกลวิธีในการกำกับตนเองให้แก่นักเรียนซึ่งมีกลวิธีหลากหลาย และควรมีพฤติกรรมการกำกับตนเอง ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอพร้อมกับนำเสนอให้นักเรียนเห็นว่าครูก็ต้องกำกับตนเองเพราะครูเป็นตัวแบบที่เห็นได้ชัดของนักเรียน เช่น การทำตารางเวลาเรียนของตนเอง การศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจจาก VDO ต่าง ๆ มาสอนในชั้นเรียน การดาวน์โหลดแบบทดสอบหรือเนื้อหาสาระที่น่าสนใจจากเว็บไซต์มาจัดการเรียนรู้

นักเรียน ฝึกกลวิธีในการกำกับตนเองด้วยตนเอง เช่น การจัดตารางอ่านหนังสือของตนเอง การเรียนออนไลน์ การศึกษาวิธีการสอนจาก VDO ออนไลน์ การสืบค้นข้อมูล การดาวน์โหลดเนื้อหาหรือแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ฯลฯ

2.3) การส่งเสริมด้านสถานการณ์ในการเรียน ได้แก่

2.3.1) การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง โดยผู้ปกครองควรดูแลเอาใจใส่ให้กำลังใจ พูดปลอบโยน ให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางในการเรียน และสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์การเรียน หรือค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการค้นคว้าหาความรู้ และการฝึกฝนทักษะทางวิทยาศาสตร์ก็จะช่วยให้นักเรียนมีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์มากขึ้น

2.3.2) ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

โรงเรียน ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีการรับรู้ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ ทั้งด้านหลักสูตร และด้านผู้สอน โดยการประชาสัมพันธ์และให้ข้อมูลข่าวสารที่สำคัญ ดังนี้ *ด้านหลักสูตร* เนื้อหา และรูปแบบการสอนว่าสอดคล้องกับความต้องการ

ความสนใจ ความถนัด และความสามารถของนักเรียน มีการเชื่อมโยงบูรณาการแต่ละวิชาเข้าด้วยกัน เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการคิดระดับสูง มีความยืดหยุ่น และมีกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ และ*ด้านผู้สอน* ว่ามีความรู้ทางด้านวิชาการและเนื้อหาวิชาที่สอนเป็นอย่างดี มีความคิดสร้างสรรค์ในด้านการสอน มีการใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมกับบทเรียน จัดกิจกรรมการเรียนให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และมีส่วนร่วม นำเอาประสบการณ์และสิ่งรอบตัวมาตั้งคำถามให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยแล้วคิดตาม เชื่อมโยงสู่บทเรียน และใช้ยกตัวอย่างในการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1) งานวิจัยครั้งนี้ยังขาดการศึกษาอิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรเชิงเหตุที่ส่งผลต่อตัวแปรจิตลักษณะตามสถานการณ์ จึงควรทำการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างแบบจำลองปัจจัยความสัมพันธ์เชิงเหตุของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้วยวิธีวิเคราะห์อิทธิพล (Path Analysis) เพื่อจะได้ทราบว่ามีตัวแปรเชิงเหตุใดที่มีอิทธิพลสำคัญต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และเพื่อเป็นการยืนยันว่าตัวแปรอิสระใดเป็นสาเหตุให้เกิดความแปรปรวนหรือแตกต่างในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และสาเหตุดังกล่าวนั้นเป็นสาเหตุที่เกิดจากตัวแปรอิสระตัวนั้นๆ โดยตรง หรือเป็นสาเหตุโดยทางอ้อม

2) งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบความสัมพันธ์เปรียบเทียบ ได้ข้อค้นพบในลักษณะของความสัมพันธ์ ซึ่งไม่สามารถสรุปความเป็นเหตุเป็นผลได้อย่างแท้จริง ดังนั้น ผู้ที่สนใจในเรื่องเดียวกันนี้ ควรทำการวิจัยเชิงทดลองด้วยการสร้างต้นแบบชุดฝึกเพื่อพัฒนาจิตลักษณะของนักเรียน เช่น ชุดฝึกการรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นต้น แล้วทำวิจัยเชิงทดลองประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของชุดฝึกดังกล่าว ควบคู่กับการทำวิจัยและพัฒนาชุดฝึกจิตลักษณะ เช่น การกำกับตนเอง ก่อนนำไปใช้กับนักเรียนที่มีการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์น้อย

3) แม้การวิจัยครั้งนี้จะใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อกำหนดนิยามปฏิบัติการของตัวแปรตามและค้นหาตัวแปรใหม่ ๆ แต่ยังขาดการอธิบายผลการวิจัยในเชิงลึก ดังนั้น จึงควรออกแบบการวิจัยโดยใช้ วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกหรือการสนทนากลุ่ม เป็นเครื่องมือเพื่อทำความเข้าใจการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ และคุณลักษณะที่สำคัญของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ รวมถึงเงื่อนไขของการมีของการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

4) ความหมายของการเรียนรู้มี 2 นัยยะ คือ มองการเรียนรู้ในความหมายของกระบวนการเรียนรู้ แลผลการเรียนรู้ ซึ่งงานวิจัยนี้ศึกษาเพียงกระบวนการเรียนรู้ แต่ยังขาดการมองในเรื่องผลการเรียนรู้ ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปจึงควรศึกษาผลของการเรียนรู้ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. (2528). *จิตวิทยาการศึกษา.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

---------- . (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

---------- . (2554). *คำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี นางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา.

กันยา สุวรรณแสง. (2533). *การพัฒนาบุคลิกภาพและการปรับตัว.* กรุงเทพฯ: บำรุงสาส์น.

กิตติรัตน์ ชัยรัตน์. (2547). *ประสบการณ์ในการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์และลักษณะทางจิตของนักเรียนชั้นมัธยมต้นที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนสาระวิทยาศาสตร์.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เกษม วัฒนชัย. (2548). *การขับเคลื่อนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในเครือข่ายการศึกษา.* เอกสารการสัมมนาเครือข่ายโรงเรียนต้นแบบเศรษฐกิจพอเพียง. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

เกียรติสุดา ศรีสุข. (2552). *ระเบียบวิธีวิจัย.* เชียงใหม่: ครองช่าง.

โกศล มีคุณ. (2551). การวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือวัดความมีเหตุมีผลแบบพหุมิติ ในผู้ใหญ่. *วารสารจิตพฤติกรรมศาสตร์: ระบบพฤติกรรมไทย.* 5(1): 11-48.

ขัตติยา น้ำยาทอง. (2551). *การศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการฝ่าฟันอุปสรรคของนิสิตนักศึกษาปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัฐบาลในเขตกรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

คณะกรรมาธิการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สภาผู้แทนราษฎร. (2556). *รายงานผลการสัมมนาเรื่อง จะใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนำพาไทยสู่อาเซียนได้อย่างไร ณ โรงแรมรามาการ์เด้นส์ กรุงเทพฯ วันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2556.* กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

งามตา วนินทานนท์. (2535). *เอกสารประกอบการสอน "จิตวิทยาสังคม".* กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

งามตา วนินทานนท์; และ อุษา ศรีจินดารัตน์. (2551). *ปัจจัยเชิงสาเหตุด้านการจัดการศึกษาตามแนวปฏิรูปการศึกษาสภาพแวดล้อมทางครอบครัวและโรงเรียน ที่มีต่อความสุขใจและพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย: การวิจัยช่วงยาวหลายระยะ.* รายงานการวิจัย ฉบับที่ 120. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2536). *ประมวลบทความหลักสูตร: สาระร่วมสมัย.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิตรฐิกานต์ สบายจิตร. (2542). สัมพันธภาพระหว่างครูประจำชั้นกับนักเรียน การรับรู้คุณค่าในตนเอง และพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. รายงานการค้นคว้าอิสระ (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

จิรายุ อิศรางกูร ณ อยุธยา. (2548, พฤศจิกายน-ธันวาคม). การขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง. *วารสารเศรษฐกิจและสังคม.* 42: 41-47.

จีรพัฒน์ ศิริรักษ์. (2555). *ลักษณะสถานการณ์ในโรงเรียน ครอบครัว และจิตพอเพียงที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมรับผิดชอบของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชฎทศพร โอชม. (2548). *การศึกษาสภาพและความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3-4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชนะพล ชัยทัพ. (2556, เมษายน-มิถุนายน). จิตลักษณะตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง องค์กรแห่งความพอเพียง ความสุขในการทำงาน การสนับสนุนจากองค์กร กับพฤติกรรมการเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กร กรณีศึกษากรมราชทัณฑ์. *วารสารวิทยบริการ.* 24(2): 15-30.

ชนิธตา เกตุอำไพ (2549). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับการกำกับตนเองในการปรับพฤติกรรมก้าวร้าวของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชลดา ยอดอ่วม. (2552). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนสันติราษฎ์วิทยาลัย เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชัชลินี จุ่งพิวัฒน์. (2547). *ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความขยันหมั่นเพียรในการเรียนของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเวียงสระ อำเภอเวียงสระ จังหวัดสุราษฎร์ธานี.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ. (2547). *การศึกษาปัจจัยบางประการที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสุพรรณบุรี.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

โชติ เพชรชื่น; และองอาจ นัยพัฒน์. (2537). *แบบทดสอบคัดแยกเด็กปัญญาเลิศ. เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง การพัฒนาความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของเด็กและเยาวชน ครั้งที่ 2.* กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

ณัฏฐพงศ์ ทองภักดี. (2550). ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง: ความเป็นมาและความหมาย. *วารสารพัฒนบริหารศาสตร์.* 47(1): 1-26.

ดวงเดือน พันธุมนาวิน. (2538). *ทฤษฎีต้นไม้จริยธรรม: การวิจัยและการพัฒนาบุคคล.* กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

----------. (2541). รูปแบบปฏิสัมพันธ์นิยม (Interactionism Model) เพื่อการวิจัยสาเหตุของพฤติกรรมและการพัฒนาพฤติกรรมมนุษย์. *ทันตาภิบาล.* 10(2): 105-108

ดวงเดือน พันธุมนาวิน และคณะ. (2531). *ชุดฝึกอบรมหลักสูตรการเสริมสร้างทัศนคติ ค่านิยมและจริยธรรมของข้าราชการ.* กรุงเทพฯ: สำนักงานข้าราชการพลเรือน.

ดุจเดือน พันธุมนาวิน; และดวงเดือน พันธุมนาวิน. (2550). หลักเศรษฐกิจพอเพียงในระดับบุคคล: ทฤษฎี และผลการวิจัย เพื่อสร้างดัชนีในแนวจิตพฤติกรรมศาสตร์. *วารสารพัฒนบริหารศาสตร์.* 47(1): 27-79.

ทิพวรรณ สุวรรณประเสริฐ. (2541). *ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดปราจีนบุรี.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาและการแนะแนว) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ธีรวุฒิ เอกะกุล. (2543). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.* อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

นุชนาท เนติพัฒน์. (2550). *ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความขยันหมั่นเพียรในการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เนติมา กมลเลิศ. (2549). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในการใช้อินเตอร์เน็ตของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนในเครือเซนต์คาเบรียล เขตกรุงเทพมหานคร.* วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (พัฒนศึกษา). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2526). *การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ.* กรุงเทพ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญส่ง ล้อประกานต์สิทธิ์. (2545). *การบริหารจัดการการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในโรงเรียนมัธยมศึกษา.* วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การบริหารการศึกษา) นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.

เบญจวรรณ ฉายแสง. (2552). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมในวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนวัดเวฬุวัน อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ประทีป จินงี่. (2540). *การวิเคราะห์พฤติกรรมและการปรับพฤติกรรม.* (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ปรีชา วงศ์ชูศิริ. (2525). *เอกสารหน่วยการเรียนการสอนธรรมชาติของวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.

ปวิธ เตโชโยธิน. (2548). *ทรรศนะของนักเรียนต่อการจัดการศึกษาในโครงการผู้ที่มีความสามารถพิเศษ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์.* วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (การบริหารการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลันราชภัฏสวนดุสิต. ถ่ายเอกสาร.

ผดุง อารยะวิญญู. (2533). การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. กรุงเทพฯ: บรรณกิจเทรดดิ้ง.

พรรณี ชูทัย เจนจิต. (2538). *จิตวิทยาการสอน.* กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.

พระบรมราโชวาทของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2535. สืบค้นเมื่อ 14 พฤศจิกายน 2559, จาก http://www.cca.chula.ac.th/protocol/graduate-chulalongkorn.html

พสชนัน นิรมิตไชยนนท์. (2549). ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา. (2537). *หน่วยที่ 5 การพัฒนาการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ : ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยาวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์.* นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช.

พัชรินทร์ สมหมาย. (2549).*องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อปัญหาทางการเรียนในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนราชวินิจบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พัชรี มะแสงสม. (2544). *ปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (วิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พิมพันธ์ เตชะคุปต์. (2545). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

พิศดี มินศิริ. (2547). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพยาบาลเครือข่ายภาคกลาง ในสังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

โพลินี อัง. (2555). *อิทธิพลของการกำกับตนเองและการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในราชอาณาจักรกัมพูชา.* วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา). ชลบุรี: วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการทางปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2524). *การพัฒนาการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภคมน ผิวขาว. (2555). *ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาการมัธยมศึกษาลพบุรี เขต 5.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

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

ภัทรสิริณ์ เสวตไอยาราม. (2549). *องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนพูลเจริญวิทยาคม อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ. (2551). *ปัจจัยเชิงเหตุที่มีต่อเอกลักษณ์และพฤติกรรมตามบทบาทของนักศึกษาวิทยาศาสตร์ในโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โครงการ พสวท).* การศึกษาก่อนนำเสนอปริญญานิพนธ์ วท.ด. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

----------. (2553). *ปัจจัยเชิงสาเหตุของความผูกพันต่อบทบาท เอกลักษณ์ของนักเรียนวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์และความคลุมเครือในบทบาทที่มีต่อพฤติกรรมตามบทบาทของนักเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์.* ปริญญานิพนธ์ วท.ด. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

มรุต ก้องวิริยะไพศาล. (2549). *การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.* ปริญญานิพนธ์ (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ. (2544). *สอนวิทยาศาสตร์แบบมืออาชีพ.* กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงษ์.

เยาว์ เป็นสุข. (2532). *ความสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพของครูคณิตศาสตร์กับนักเรียนแรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* วิทยานิพนธ์ (คณิตศาสตร์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์. (2552). *หลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2552.* นครปฐม : ม.ป.พ.

----------. (2554). *รายงานประจำปีงบประมาณ 2554 โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์.* นครปฐม: ม.ป.พ.

----------. (2556). *หลักสูตรโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พุทธศักราช 2556.* นครปฐม: ม.ป.พ.

ละเมียด ลิมอักษร. (2520, กุมภาพันธ์). สิ่งแวดล้อมที่ให้ผลทางการศึกษา. *วารสารประชาการศึกษา.* 27: 23-28.

ลำไย มากเจริญ. (2554). *ปัจจัยทางจิตสังคมและความสุขใจที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพของนักศึกษาสาขาวิชาการบัญชี คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วรรณทิพา รอดแรงค้า. (2540). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ.* กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

วศินี อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2550, ตุลาคม-ธันวาคม). มารู้จักเด็กที่มีความสามารถพิเศษและเด็กที่มีพรสวรรค์กัน. *มศว โลกทัศน์.* 3(2): 29-33.

วัชชิรทาน เข็มทอง. (2555). *ปัจจัยทางจิตและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมเสียสละของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วัชราภรณ์ อมรศักดิ์. (2556). *ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุและผลของพฤติกรรม การใฝ่รู้ใฝ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วัชรินทร์ เอกธวัชกุล. (2552). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้เวลาเรียนที่เหมาะสมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

วันวิสา สรีระศาสตร์. (2554). *ปัจจัยเชิงเหตุด้านสถานการณ์ทางสังคม และการมีภูมิคุ้มกันทางจิตที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้อินเตอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัยของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนที่เข้าร่วมและไม่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการใช้อินเตอร์เน็ตอย่างสร้างสรรค์และปลอดภัย.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วิลาสลักษณ์ ชัววัลลี. (2542). *ผลของรางวัลภายนอกและการรับรู้ความสามารถของตนที่มีต่อแรงจูงใจภายในของนักเรียน.* รายงานการวิจัยฉบับที่ 81. สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิไลลักษณ์ ลังกา. (2554). *การศึกษาอิทธิพลทางสังคมและปัจจัยภายในต่อการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.* ปริญญานิพนธ์ วท.ด. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

วิษณุ ชลารักษ์. (2542). *ความคิดเห็นของผู้บริหารและครูผู้สอนเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาอาชีพช่างอุตสาหกรรมระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดปราจีนบุรี.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วุฒิชัย จำนง. (2521). *การเรียนรู้ทฤษฎีเบื้องต้นและประยุกต์.* กรุงเทพฯ: บำรุงสาส์น. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ศรียา นิยมธรรม. (2535). *คู่มือเด็กปัญญาเลิศและเด็กที่มีความสามารถพิเศษเฉพาะทาง.* กรุงเทพฯ: ภาคการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศุภรางค์ อินทุณห์. (2552). *ปัจจัยเชิงสาเหตุทางจิตสังคมและปัจจัยเชิงผลด้านการจัดการกับความเครียดของพฤติกรรมรักการอ่านในนักเรียนวัยรุ่น.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2526). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

---------- . (2557). *ยุทธศาสตร์ 5 ปี ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลย (สสวท.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2557-2561.* ม.ป.ท.

สมจิต สวธนไพบูลย์. (2535). *การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์.* ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สมพร ขุนพิลึก. (2547). *รูปแบบการจัดโรงเรียนสำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย.* วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (การบริหารการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2550). *ทฤษฎีและเทคนิคการปรับพฤติกรรม.* กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคณะ. (2532). *การประเมินโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระยะที่ 1.* กรุงเทพฯ : จุฬาภรณราชวิทยาลัย.

สวัสดิ์ เฉิดฉิ้ม. (2548). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการปรับตัวของสามเณรในโรงเรียนปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา.* วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (จิตวิทยาชุมชน). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.

สายทิพย์ สรีแก้วทุม. (2541). *การคิดอย่างมีเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สาลินี จงใจสุรธรรม; นำชัย ศุภฤกษ์ชัยสกุล; และ วินัย ดำสุวรรณ. (2558, มกราคม). กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา.* 7: 15-26.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). *รายงานการวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ.* กรุงเทพฯ : รัตนพรชัย.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554) *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559).* กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักงานคณะปฏิรูประบบสุขภาพแห่งชาติ. (2549). *คู่มือนำทางชีวิต: รักพ่อ เพื่อพ่อ ขอดำเนินชีวิตด้วยหลักเศรษฐกิจพอเพียง.* นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2555). *คู่มือการประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์.* กรุงเทพฯ :ม.ป.พ.

สุชา จันทร์เอม. (2539). *จิตวิทยาทั่วไป.* พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

สุธาสินี ใจเย็น. (2545). *ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาในโรงเรียนที่เปิดสอนระบบการศึกษาทางไกลในเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา).* กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุพัตรา ผลรัตนไพบูลย์. (2550). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุมิตตรา เจิมพันธ์. (2545). *การศึกษาจิตลักษณะและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.* วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (พัฒนาสังคม). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

สุรชัย ฐานสโร. (2557, พฤษภาคม-สิงหาคม). จิตลักษณะและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมพอเพียงของชุมชนสุวรรณภูมิ. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม.* 13(2): 128-136.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2552). *จิตวิทยาการศึกษา.* พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวัฒน์ นิยมค้า. (2531). *ทฤษฎีและแนวทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.* กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุคเซนเตอร์ จำกัด.

สุวิมล เขี้ยวแก้ว. (2527). *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา.* ปัตตานี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

โสภณ แย้มทองคำ. (2543). *การศึกษาสภาพการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อนุ เจริญวงศ์ระยับ ชุลีกร ยิ้มสุด และภิญญาพันธ์ ร่วมชาติ. (2549. มกราคม-เมษายน). ปัจจัยเชิงสาเหตุและผลของการใฝ่รู้ทางวิทยาศาสตร์ในนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัย* 19(1): 13-39.

อัจฉรา คำลือเกียรติ์. (2552). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดในวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 .*วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). *หลักการสอน.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

อำนาจ เจริญศิลป์. (2544). *วิทยาศาสตร์กับสังคม.* กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

อุษณีย์ โพธิสุข. (2543). *แผนที่สู่การพัฒนาอัจฉริยภาพเด็ก.* กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี – สฤษดิ์วงษ์.

Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action : A Social Cognitive Theory. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.*

Baumeister, Roy F..Heatherton and Todd F. and Tice, Dianne M. (1994). *Losing Control : How and Why People Fail at Self – Regulation.* San Diego: Academic Press, Inc.

Bhunthumnavin Duchduen. (2000). Importance of supervisory social support and its Implication for HRD in Thailand. *Psychology and Developing Societies*, 12: 155-166. Carolina, Greensboro.

Diane L. Gill. (2000). *Psychological dynamics of sport and exercise.* University of North

George, David. (1992). *The Challenge of the Able Child.* London: David Fulton Publishers.

Good C.V. (1959). *Dictionary of Education.* New York: McGraw – Hill.

interactional psychology. New Jersey: LEA Publishers.

Joachim I. Krueger. (2009). A componential model of situation effects, person effects, and situation-by-person interaction effects on social behavior. *Journal of Research in Personality.* 43: 127-136

Kerlinger, F.N.; & Lee,H.B. (2000). *Foundations of behavioral research.* 4th ed. Orlando, FL: Harcourt College Publisher.

Magnusson, D.; & Endler, N.S. (1977). *Personality at the crossroad: Current issues in*

Morris, C.G. (1990). *Psychology: An Introduction.* New Jersey: Prentice Hall.

Pickford, Tony., Garner, Wendy., & Jackson, Elaine. (2013). *Primary Humanities: Learning Through Enquiry.* London: SAGE Publication.

Pierce Gregory R., et al. (1996*). Handbook of Social Support and Family*. New York: Plenum Press.

Tett, R.P.; & Burnett, D.D (2003). A personality trait-based Interactionist Model of job performance. *Journal of Applied Psychology.* 88(3): 500-517.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงค่าสถิติต่าง ๆ

ตาราง 17 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ของตัวแปรในกลุ่มตัวอย่างโดยรวม

ตัวแปร	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์	1.00	.91*	.84*	.85*	.47*	.41*	.47*	.53*	.02	.68*	.60*
2.การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้			.64*	.67*	.39*	.37*	.45*	.49*	.07	.61*	.60*
3.การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้				.58*	.45*	.35*	.34*	.51*	.03	.54*	.52*
4. การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์					.40*	.37*	.40*	.38*	-.07	.62*	.45*
5. การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง						.49*	.50*	.46*	.17*	.50*	.48*
6. สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง							.54*	.50*	.08	.44*	.52*
7. ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์								.40*	.08*	.49*	.46*
8. การกำกับตนเอง									.05	.53*	.55*
9. ความมีเหตุมีผล										.17*	.34*
10. การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์											.71*
11. เจตคติที่ดีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิจัยรุ่นเยาว์											

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 18 ค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ตามระดับของตัวแปรความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ และความมีเหตุมีผลที่พบอิทธิพลเดี่ยว ในกลุ่มรวมและกลุ่มย่อย 8 กลุ่ม

กลุ่ม	ตัวแปรอิสระ	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์	
		กลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยสูง	กลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยต่ำ
กลุ่มรวม	ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	สูง = 116.773	ต่ำ = 102.258
โรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ	ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	สูง = 122.035	ต่ำ = 109.246
	ความมีเหตุมีผล	สูง = 112.414	ต่ำ = 118.867
โรงเรียนทั่วไป	ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	สูง = 111.107	ต่ำ = 99.958
เพศชาย	ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	สูง = 118.860	ต่ำ = 103.003
เพศหญิง	ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	สูง = 114.694	ต่ำ = 101.726
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	สูง = 115.409	ต่ำ = 103.061
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	สูง = 116.287	ต่ำ = 95.883
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	สูง = 119.249	ต่ำ = 108.610

ตาราง 19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนรวม

สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (114.41)	11 (105.36)	12 (101.62)
สูง	สูง	184	22	118.27	3.86	12.91*	16.65*
สูง	ต่ำ	107	21	114.41		9.05	12.79*
ต่ำ	ต่ำ	154	11	105.36			3.74
ต่ำ	สูง	167	12	101.62			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนทั่วไป

ความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (107.66)	11 (100.41)	12 (95.62)
สูง	สูง	87	22	112.07	4.41	11.66*	16.45*
สูง	ต่ำ	71	21	107.66		7.25	12.04*
ต่ำ	ต่ำ	101	11	100.41			4.79
ต่ำ	สูง	82	12	95.62			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 21 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง

ความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (109.02)	11 (105.54)	12 (100.78)
สูง	สูง	110	22	115.76	6.74	10.22*	14.98*
สูง	ต่ำ	63	21	109.02		3.48	8.24
ต่ำ	ต่ำ	61	11	105.54			4.76
ต่ำ	สูง	93	12	100.78			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 22 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนรวม

สัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (48.49)	11 (44.79)	12 (43.91)
สูง	สูง	184	22	50.71	2.22	5.92*	6.80*
สูง	ต่ำ	107	21	48.49		3.7	4.58
ต่ำ	ต่ำ	154	11	44.79			0.88
ต่ำ	สูง	167	12	43.91			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 23 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง

ความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (46.25)	11 (44.89)	12 (43.20)
สูง	สูง	110	22	49.47	3.22	4.58*	6.27*
สูง	ต่ำ	63	21	46.25		1.36	3.05
ต่ำ	ต่ำ	61	11	44.89			1.69
ต่ำ	สูง	93	12	43.20			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 24 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (47.13)	11 (46.45)	12 (44.58)
สูง	สูง	67	22	50.45	3.32	4.00*	5.87*
สูง	ต่ำ	38	21	47.13		0.68	2.55
ต่ำ	ต่ำ	40	11	46.45			1.87
ต่ำ	สูง	65	12	44.58			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 25 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนรวม

ความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (31.76)	11 (29.40)	12 (27.04)
สูง	สูง	184	22	32.46	0.7	3.06	5.42*
สูง	ต่ำ	107	21	31.76		2.36	4.72*
ต่ำ	ต่ำ	154	11	29.40			2.36
ต่ำ	สูง	167	12	27.04			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 26 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนโรงเรียนทั่วไป

ความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (29.37)	11 (27.65)	12 (24.71)
สูง	สูง	87	22	30.05	0.68	2.4	5.34*
สูง	ต่ำ	71	21	29.37		1.72	4.66*
ต่ำ	ต่ำ	101	11	27.65			2.94
ต่ำ	สูง	82	12	24.71			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 27 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามระดับสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้างและความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง

ความสัมพันธภาพที่ดีกับบุคคลรอบข้าง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (29.57)	11 (28.70)	12 (26.19)
สูง	สูง	110	22	31.45	1.88	2.75	5.26*
สูง	ต่ำ	63	21	29.57		0.87	3.38
ต่ำ	ต่ำ	61	11	28.70			2.51
ต่ำ	สูง	93	12	26.19			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 28 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ

การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	22 (122.56)	11 (115.00)	12 (102.45)
สูง	ต่ำ	48	21	124.33	1.77	9.33	21.88*
สูง	สูง	124	22	122.56		7.56	20.11*
ต่ำ	ต่ำ	41	11	115.00			12.55
ต่ำ	สูง	58	12	102.45			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 29 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง

การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (111.12)	11 (104.16)	12 (99.84)
สูง	สูง	114	22	115.97	4.85	11.81*	16.10*
สูง	ต่ำ	56	21	111.12		6.96	11.25
ต่ำ	ต่ำ	68	11	104.16			4.29
ต่ำ	สูง	89	12	99.84			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 30 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผลในกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐ

การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (51.75)	11 (48.71)	12 (44.24)
สูง	สูง	124	22	52.27	0.52	3.56	8.03*
สูง	ต่ำ	48	21	51.75		3.04	7.51*
ต่ำ	ต่ำ	41	11	48.71			4.47
ต่ำ	สูง	58	12	44.24			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 31 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผลในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง

การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (46.23)	11 (45.04)	12 (43.29)
สูง	สูง	114	22	49.18	2.95	4.14*	5.89*
สูง	ต่ำ	56	21	46.23		1.19	2.94
ต่ำ	ต่ำ	68	11	45.04			1.75
ต่ำ	สูง	89	12	43.29			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 32 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผลในกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (47.40)	11 (45.94)	12 (43.70)
สูง	สูง	72	22	50.78	3.38	4.84	7.08*
สูง	ต่ำ	45	21	47.40		1.46	3.70
ต่ำ	ต่ำ	33	11	45.94			2.24
ต่ำ	สูง	60	12	43.70			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 33 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ตามระดับการสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง และความมีเหตุมีผล ในกลุ่มนักเรียนเพศหญิง

การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง	ความมีเหตุมีผล	จำนวนคน	รหัส	ค่าเฉลี่ย	21 (30.23)	11 (28.25)	12 (25.99)
สูง	สูง	114	22	31.42	1.19	3.17	5.43*
สูง	ต่ำ	56	21	30.23		1.98	4.24*
ต่ำ	ต่ำ	68	11	28.25			2.26
ต่ำ	สูง	89	12	25.99			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 34 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	ชื่อแบบวัด	จำนวนข้อที่สร้าง	จำนวนข้อที่เลือกใช้	ช่วงของคะแนนแบบวัด	ค่า t-ratio	ช่วงคะแนนค่า Item – total correlation	Reliability (Alpha Coefficient)
แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใหม่							
การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้	วิทยาศาสตร์น่าเรียนรู้	16	13	13-78	2.99 - 6.70	.36 - .63	.84
การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้	การเรียนวิทยาศาสตร์ในแบบของฉัน	11	9	9-54	2.24 – 9.40	.28 - .68	.82
การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	10	9	9-54	3.44 – 7.89	.24 - .79	.81
การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	ความสามารถของฉัน	21	19	19-114	2.65 – 6.50	.31 - .69	.90
แบบวัดที่ผู้วิจัยนำมาปรับปรุง							
การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง	ผู้ปกครองของฉัน	21	20	20-120	2.96 – 6.78	.24 - .70	.87
สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง	ฉันกับคนรอบตัว	27	20	20-120	2.30 – 5.66	.24 - .63	.85
ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์	โรงเรียนของฉัน	23	20	20-120	2.32 – 6.99	.31 - .74	.93
เจตคติที่ดีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์	วิทยาศาสตร์ในความคิดของฉัน	26	25	25-150	3.21 – 7.12	.35 - .59	.90
แบบวัดที่นำมาใช้โดยตรง							
การกำกับตนเอง	มุ่งมั่นเพื่อไปสู่เป้าหมาย	13	11	11-66	2.65 – 6.04	.25 - .63	.77
ความมีเหตุมีผล	เหตุผลของฉัน	17	15	15-90	2.23 – 5.95	.43 - .71	.89

แบบสอบถาม

สถานการณ์ในการเรียนและความมีเหตุมีผลที่เกี่ยวข้องกับ
การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
ในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ของรัฐและโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป

คำชี้แจงก่อนการตอบแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามนี้ ประกอบด้วย
   ตอนที่ 1 แบบสอบถามลักษณะภูมิหลังของนักเรียน
   ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์
   - ☐ ส่วนที่ 1 การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้
   - ☐ ส่วนที่ 2 การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการจัดการข้อมูลความรู้
   - ☐ ส่วนที่ 3 การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์
   - ☐ ส่วนที่ 4 การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง
   - ☐ ส่วนที่ 5 สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง
   - ☐ ส่วนที่ 6 ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์
   - ☐ ส่วนที่ 7 การกำกับตนเอง
   - ☐ ส่วนที่ 8 ความมีเหตุมีผล
   - ☐ ส่วนที่ 9 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์
   - ☐ ส่วนที่ 10 เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์
2. นักเรียนสามารถเลือกตอบคำถามได้อย่างอิสระทุกข้อไม่มีข้อถูกหรือผิด คำตอบของนักเรียนแต่ละคนจะแตกต่างกันไปตามความรู้สึกนึกคิดประสบการณ์
3. **<u>กรุณาตอบให้ครบทุกข้อ</u>** เพื่อจะสามารถนำข้อมูลที่นักเรียนให้ไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด
4. **<u>คำตอบของนักเรียนทุกคนจะถือเป็นความลับ</u> โดยจะนำข้อมูลไปศึกษาวิเคราะห์ผลในภาพรวม**
5. ขอให้นักเรียนอ่านคำถามอย่างตั้งใจ และพิจารณาเลือกคำตอบที่สอดคล้องกับความคิดเห็นและสภาพความเป็นจริงสำหรับนักเรียนมากที่สุด
6. โปรดอ่านข้อแนะนำวิธีการตอบ เพื่อจะทำให้นักเรียนเข้าใจและสามารถตอบได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
7. ข้อมูลที่ได้รับจากนักเรียนจะนำไปใช้ส่งเสริมและพัฒนาเยาวชนของชาติต่อไป

ขอบคุณนักเรียนอย่างมากที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามนี้เป็นอย่างดี

อรพรรณ พงศ์ประยูร
นิสิตปริญญาโท สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามลักษณะภูมิหลังของนักเรียน

คำชี้แจง จงเติมคำหรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวนักเรียน

1. ข้าพเจ้าเป็นนักเรียนของโรงเรียน (ระบุชื่อ) .....

2. เพศ

   ☐ ชาย

   ☐ หญิง

3. ระดับชั้นเรียน

   ☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

   ☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

   ☐ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวนักเรียน

ส่วนที่ 1 การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านความสนใจใฝ่รู้

1. เมื่อพบเจอกับสถานการณ์ที่น่าสนใจ ฉันตั้งคำถามและซักถามปัญหาที่อยากรู้กับคนรอบข้าง

.....	.....	.....	.....	.....	.....
ปฏิบัติมากที่สุด	ปฏิบัติมาก	ปฏิบัติค่อนข้างมาก	ปฏิบัติค่อนข้างน้อย	ปฏิบัติน้อย	ไม่ปฏิบัติเลย

2. ฉันแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนพฤกษศาสตร์ เป็นต้น

.....	.....	.....	.....	.....	.....
ปฏิบัติมากที่สุด	ปฏิบัติมาก	ปฏิบัติค่อนข้างมาก	ปฏิบัติค่อนข้างน้อย	ปฏิบัติน้อย	ไม่ปฏิบัติเลย

3. ขณะที่กำลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ฉันนำการบ้านวิชาอื่นขึ้นมาทำ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
ปฏิบัติมากที่สุด	ปฏิบัติมาก	ปฏิบัติค่อนข้างมาก	ปฏิบัติค่อนข้างน้อย	ปฏิบัติน้อย	ไม่ปฏิบัติเลย

4. ในขณะที่เพื่อน ๆ รีบเก็บของเพื่อออกจากห้องเรียนเมื่อหมดคาบเรียน แต่ฉันนำข้อสงสัยหรือสิ่งที่ไม่เข้าใจไปถามครู

.....	.....	.....	.....	.....	.....
ปฏิบัติมากที่สุด	ปฏิบัติมาก	ปฏิบัติค่อนข้างมาก	ปฏิบัติค่อนข้างน้อย	ปฏิบัติน้อย	ไม่ปฏิบัติเลย

5. ฉันทบทวนความรู้หรือบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

6. ฉันค้นคว้าข้อมูลจากห้องสมุดเพื่อเตรียมตัวสำหรับการทดลองครั้งต่อไป แม้ว่าครูจะไม่ได้มอบหมาย

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

7. ฉันกระตือรือร้นในการติดตามความรู้ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ โดยการสืบค้นแหล่งข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

8. ฉันตั้งใจฟังและจดบันทึกสาระสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ที่ครูสอน

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

9. แม้ฉันไม่สบาย ฉันก็ไม่ยอมพลาดโอกาสเข้าฟังบรรยายในเรื่องที่ฉันอยากจะเรียนรู้

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

10. ฉันเพลิดเพลินกับกิจกรรมอื่น (เช่น ดูทีวี ฟังเพลง เล่นเกม เป็นต้น) จนลืมทบทวนความรู้ทางวิทยาศาสตร์

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

11. เมื่อว่างจากการเรียนฉันจะแลกเปลี่ยนความรู้ต่าง ๆ กับเพื่อน

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

12. ฉันเลือกดูรายการโทรทัศน์ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

13. เมื่อมีปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเกิดขึ้น ฉันค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อหาคำอธิบายปรากฏการณ์เหล่านั้น

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

ส่วนที่ 2 การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ด้านการจัดการข้อมูลความรู้

1. ภายหลังการเรียนแต่ละหัวข้อ ฉันทำสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในแต่ละหัวข้อด้วยการเขียนเป็นแผนผังความคิด เพื่ออ่านทบทวน ก่อนสอบ

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

2. ฉันอ่านทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ และขีดเน้นข้อความที่สำคัญ ก่อนที่จะนำมาทำเป็นแผนผังความคิดเพื่อเก็บไว้อ่านเตือนความจำ

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

3. ฉันนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านหนังสือเรียนมาเรียบเรียงตามความเข้าใจของตนเองโดยการจดบันทึกสั้น ๆ

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

4. ฉันนำข้อมูลที่ได้จากการฟังมาจัดหมวดหมู่ตามประเด็น เพื่อให้เข้าใจความหมายของข้อมูลได้ง่ายขึ้น

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

5. ฉันนำแผนผังความคิดที่ทำไว้มาศึกษาซ้ำ ๆ เพื่อเป็นการทบทวน และจัดระบบความจำในเรื่องนั้น ๆ

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

6. เมื่อฉันเรียนหัวข้อที่มีความใกล้เคียงกันแม้จะต่างรายวิชาฉันวิเคราะห์ว่าข้อมูลที่ได้มามีเนื้อหาส่วนใดเชื่อมโยงกันหรือไม่ อย่างไร

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

7. ฉันอ่านหนังสือไปตามบทเรียนโดยไม่ได้สรุปหรือจัดระบบข้อมูลแต่อย่างใด

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

8. ฉันสังเคราะห์ความรู้จากบทเรียนออกมาเป็นความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

9. ฉันจัดเก็บเอกสารประกอบการเรียนที่ได้มาเข้าแฟ้มตามรายวิชาอย่างเป็นระบบ

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

ส่วนที่ 3 การเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์
ด้านการประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดประโยชน์

1. ฉันอธิบายสาระสำคัญของบทเรียนให้เพื่อน ๆ ฟังจนเข้าใจโดยใช้แผนผังความคิดที่ได้สรุปไว้

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

2. ฉันสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เพื่อสร้างให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ได้

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

3. ฉันนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การสรุปข้อมูล เป็นต้น มาประยุกต์ใช้ในการตอบคำถามหรือข้อสงสัยในการเรียนวิชาอื่น ๆ

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

4. ฉันนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนมาถ่ายทอดแบ่งปันให้กับรุ่นน้อง

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

5. ฉันนำผลการทดลองหรือข้อสรุปจากโครงงานวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

6. ฉันสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ จากความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น โปรแกรมคีย์บอร์ดบนสมาร์ทโฟนสำหรับผู้พิการทางสายตา

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

7. ฉันสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์เพื่อเข้าแข่งขันในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

8. ฉันปฏิเสธเมื่อเพื่อนร้องขอให้อธิบายบทเรียน

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

9. ฉันนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้มาปรับใช้ในการดำเนินชีวิต เช่น ถ่ายน้ำตู้ปลาที่บ้านด้วยหลักการของกาลักน้ำ โดยอาศัยหลักการของแรงดันน้ำมาช่วย

....

ปฏิบัติมากที่สุด ปฏิบัติมาก ปฏิบัติค่อนข้างมาก ปฏิบัติค่อนข้างน้อย ปฏิบัติน้อย ไม่ปฏิบัติเลย

ส่วนที่ 4 การสนับสนุนทางสังคมจากผู้ปกครอง

1. ผู้ปกครองพูดให้กำลังใจฉันเมื่อเห็นฉันเคร่งเครียดในการเรียน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

2. ผู้ปกครองดุและต่อว่าเมื่อฉันสอบได้คะแนนน้อยกว่าภาคเรียนที่ผ่านมา

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

3. ผู้ปกครองพูดปลอบโยนฉันเมื่อฉันท้อแท้กับการเรียน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

4. ผู้ปกครองมักแสดงความดีใจและชื่นชม เมื่อทราบว่าฉันสอบได้คะแนนดีกว่าเดิม

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

5. ผู้ปกครองสอบถามเกี่ยวกับการเรียนรู้ของฉันด้วยความเข้าใจ

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

6. ผู้ปกครองให้ข้อคิดหรือยกตัวอย่างเกี่ยวกับการเรียนทำงานหนักจนประสบความสำเร็จในชีวิตให้ฉันฟัง

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

7. เมื่อฉันไม่เข้าใจบทเรียนใด ๆ ผู้ปกครองให้คำปรึกษาและชี้แนะวิธีให้ฉันสามารถแสวงหาคำตอบได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

8. ผู้ปกครองค้นหาสื่อต่างๆ เช่น บทเรียนออนไลน์ ให้ฉันเรียนรู้อยู่เป็นประจำ

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

9. ผู้ปกครองมีภาระค่อนข้างมากจนไม่มีเวลาพูดคุยหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

10. ผู้ปกครองแสดงความกระตือรือร้น เมื่อฉันขอให้ท่านช่วยค้นหาข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์บางประเด็น

.....*..... ....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

11. ผู้ปกครองยินดีที่จะมาพบครูวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อปรึกษาเรื่องการเรียนของฉัน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

12. ผู้ปกครองของฉันตักเตือนให้ค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

13. ผู้ปกครองบอกให้ฉันรู้เมื่อมีแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เปิดใหม่ หรือมีกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

14. ผู้ปกครองช่วยฉันจัดหาอุปกรณ์เครื่องใช้ในการเรียน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

15. เมื่อผู้ปกครองทราบว่าต้องมีค่าใช้จ่ายในการสืบค้นเอกสารหรือทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผู้ปกครองจะรีบโอนหรือให้เงินทันที

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

16. ผู้ปกครองมักบ่นเมื่อฉันขอเงินซื้ออุปกรณ์การเรียนเพิ่มเติม

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

17. ผู้ปกครองจัดเตรียมสิ่งที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ให้แก่ฉัน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

18. แม้ฉันจะต้องทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ดึกเพียงใด ผู้ปกครองยินดีรอรับส่งฉัน โดยไม่ยอมให้ฉันกลับบ้านเอง

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

19. ผู้ปกครองจัดหาอุปกรณ์และวัสดุที่จำเป็นในการเรียนหรือทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ให้แก่ฉัน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

20. กว่าที่ฉันจะขอค่าใช้จ่ายในการเรียนเสริมนอกห้องเรียนได้ ต้องชี้แจงให้ผู้ปกครองรับทราบและรอการตรวจสอบจากท่านค่อนข้างนาน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

ส่วนที่ 5 สัมพันธภาพที่ดีระหว่างนักเรียนกับบุคคลรอบข้าง

1. เมื่อฉันไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน ครูของฉันยินดีที่จะอธิบายให้ฉันฟัง

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

2. บ่อยครั้งที่ฉันเล่นหรือพูดคุยในห้องเรียน โดยลืมนึกถึงความรู้สึกของครู

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

3. เมื่อมีปัญหาเรื่องการเรียน ฉันมักขอคำปรึกษาจากครู

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

4. ฉันมักจะแสดงกิริยาไม่พอใจ เมื่อครูดุฉัน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

5. ครูดูแลเอาใจใส่เรื่องเรียนของฉัน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

6. ครูปฏิบัติกับนักเรียนทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

7. ครูให้กำลังใจแก่ฉันในการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

8. ครูเข้าร่วมกิจกรรมกับนักเรียนอย่างใกล้ชิด และสม่ำเสมอ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

9. ครูเปิดโอกาสให้ฉันได้แสดงความสามารถออกมาอย่างเต็มที่

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

10. ฉันจะปรับความเข้าใจกับเพื่อน หากมีเรื่องขัดใจกัน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

11. ฉันชอบอยู่คนเดียวตามลำพังมากกว่าอยู่กับเพื่อน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

12. เพื่อนๆ ไม่เคยให้กำลังใจหรือไต่ถาม เมื่อฉันท้อแท้ในการเรียน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

13. ฉันให้ความช่วยเหลือเพื่อนในเรื่องต่าง ๆ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

14. ถ้ามีเรื่องไม่สบายใจ ฉันจะปรับทุกข์กับเพื่อน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

15. เพื่อน ๆ ยอมรับฟังความคิดเห็นของฉัน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

16. หากฉันทำการบ้านหรือรายงานไม่เสร็จ เพื่อน ๆ จะคอยให้คำแนะนำหรือแนะแนวทางเพื่อให้ฉันทำงานเสร็จตามเวลา

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

17. ในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ ฉันและเพื่อนแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างยุติธรรมตามความถนัด เพื่อปฏิบัติกิจกรรมการทดลองให้สำเร็จ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

18. เมื่อฉันทำอะไรไม่ถูกใจ เพื่อนมักจะแสดงอาการไม่พอใจโดยไม่ฟังเหตุผลของฉัน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

19. ถ้าเพื่อนมีเรื่องไม่สบายใจ เพื่อนจะมาปรับทุกข์กับฉัน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

20. เพื่อนจะคอยเตือนให้ฉันอ่านหนังสือสอบ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

ส่วนที่ 6 ความพร้อมของโรงเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

1. โรงเรียนจัดกิจกรรมการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

2. โรงเรียนจัดกิจกรรมการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับหน่วยงานภายนอก เช่น มหาวิทยาลัย กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

3. การเรียนการสอนที่โรงเรียนมุ่งเน้นการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ เช่น เน้นการสอนแบบให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

4. การจัดกิจกรรมส่วนใหญ่ของโรงเรียนส่งเสริมทักษะของผู้เรียนให้สร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

5. หลักสูตรที่โรงเรียนจัดให้แก่นักเรียนสอดคล้องกับความต้องการ และความสนใจของนักเรียน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

6. โรงเรียนไม่มีการจัดกิจกรรมพิเศษ หรือทัศนศึกษาใด ๆ ที่ส่งเสริม และพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

7. โรงเรียนมีการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการสาระวิชาวิทยาศาสตร์เข้ากับสาระวิชาอื่น ๆ เช่น การเขียนบทคัดย่อโครงงานวิทยาศาสตร์ที่นำความรู้ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และภาษาไทยมาใช้ร่วมกัน เป็นต้น

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

8. หลักสูตรและรูปแบบการเรียนการสอนของโรงเรียนมุ่งเน้นพัฒนานักเรียนให้มีทักษะของนักวิทยาศาสตร์

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

9. กิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรสอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของนักเรียน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

10. หลักสูตรของโรงเรียนมีวิชาเรียนค่อนข้างหลากหลาย

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

11. ครูผู้สอนส่วนใหญ่ใช้สื่อในการประกอบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

12. ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีเทคนิคการถ่ายทอดความรู้ที่หลากหลาย และแปลกใหม่ ทำให้การเรียนน่าสนใจ

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

13. ครูผู้สอนส่วนใหญ่ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนกล้าคิดกล้าแสดงออก

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

14. ครูผู้สอนส่วนใหญ่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมการเรียน

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

15. ครูผู้สอนส่วนใหญ่สอดแทรกประสบการณ์ ทักษะ และเทคนิคต่าง ๆ ในขณะทำการสอน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

16. ครูผู้สอนส่วนใหญ่ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

17. ครูผู้สอนส่วนใหญ่ทำการสอนโดยเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลองจริงด้วยตนเอง

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

18. ครูผู้สอนส่วนใหญ่กระตุ้นให้นักเรียนเสนอสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมาเป็นหัวข้อการเรียน เพื่อฝึกให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงเหตุการณ์

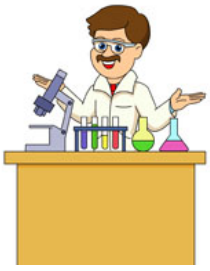
.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

19. ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีความรู้ความสามารถในรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

20. ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีทักษะความชำนาญในการใช้อุปกรณ์การทดลองเป็นอย่างดี

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย



ส่วนที่ 7 การกำกับตนเอง

1. ก่อนเปิดภาคเรียน ฉันจะวางแผนการเรียนก่อนล่วงหน้า

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

2. ฉันวางเป้าหมายในการเรียน และพยายามทำตามเป้าหมายนั้น

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

3. ฉันจะพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ดีที่สุด

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

4. แม้ว่าจะเหน็ดเหนื่อยจากกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละวันแค่ไหนก็ตาม ฉันก็จะไม่พักผ่อนจนกว่างานที่ได้รับมอบหมายจะเสร็จเรียบร้อย

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

5. ฉันทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จก่อนเพื่อน ๆ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

6. ฉันตื่นนอนแต่เช้าแม้ว่าเมื่อคืนฉันจะนอนดึก

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

7. ฉันเรียนรู้ข้อผิดพลาดของตนเองในทุก ๆ ด้านเพื่อปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้น

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

8. ถ้างานครั้งนี้ได้คะแนนไม่ดี ครั้งต่อไปฉันจะทำให้ได้คะแนน ดีขึ้นให้ได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

9. ฉันจะซักถามเมื่อเกิดความสงสัย เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายออกมาดีที่สุด

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

10. ฉันส่งงานไม่ทันตามกำหนดเวลา

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

11. หากงานที่ได้รับมอบหมายยากเกินความสามารถ ฉันจะค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อให้งานออกมาดีที่สุด

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

ส่วนที่ 8 ความมีเหตุมีผล

1. จากการสำรวจโรงเรียนประถมศึกษาจำนวนหนึ่งพบว่า มีนักเรียนสอบตกมากกว่าปกติ ครูประจำชั้นรายงานว่าเป็นเพราะเด็กเล่นเกมคอมพิวเตอร์ ฉันเชื่อเช่นเดียวกับครูเหล่านี้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

2. การสอนและอบรมจากครูเท่านั้น ที่สร้างระเบียบวินัยให้กับนักเรียนได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

3. การที่โรงเรียนงดขายลูกอมและทอฟฟี่ จะทำให้จำนวนนักเรียนฟันผุลดลง

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

4. ในขณะที่นักเรียนหญิงคนหนึ่งร้องโอ๊ย แล้วฟุบไป มีหลายคนอยู่รอบตัวเธอ คนหนึ่งเป็นชายร่างกำยำ แต่งตัวสกปรก ฉันคิดว่าชายคนนี้เป็นผู้ทำร้ายนักเรียนหญิงคนนั้น

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

5. ลุงสมบัติ อายุ 59 ปี ชอบรับประทานเครื่องในสัตว์ ต่อมาเสียชีวิตลงขณะออกกำลังกาย ญาติพี่น้องลงความเห็นว่า คุณลุงชอบรับประทานเครื่องในสัตว์จึงทำให้เสียชีวิต ฉันเชื่อในความคิดเห็นดังกล่าว

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

6. **<u>จงอ่านสถานการณ์ดังต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม</u>** ในสมุดบันทึกของเตือนตา สำหรับเดือนที่ผ่านมา มีว่า วันที่ 12 ไปบ้านทราย วันที่ 14 ไปบ้านปาน วันที่ 20 ไปบ้านหวาน และวันที่ 25 ไปบ้านส้ม เมื่อวันที่ 17 เดือนเดียวกัน แม่เตือนตาไปหาหมอเนื่องจากเป็นหวัด เตือนตากับแม่คิดว่าน่าจะติดหวัดจากเพื่อน แต่ไม่แน่ใจว่าเป็นใคร เพราะทั้ง 2 คน สรุปไม่ตรงกัน เตือนตาสรุปว่า น่าจะติดหวัดจากคนภายในบ้านหวานและส้ม ฉันคิดว่าเป็นความจริงมากน้อยเพียงใด

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

7. นายอาทร ไปเยี่ยม นายอารี พบว่ามีรถของนายอารีจอดอยู่หน้าบ้าน จึงตะโกนเรียก 3 ครั้ง แต่ไม่มีเสียง ตอบรับ นายอาทรคิดว่านายอารีไม่อยู่บ้านจึงกลับไป ฉันคิดว่านายอาทรคิดสรุปได้ถูกต้องแล้ว

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

8. หญิงคนหนึ่งอุ้มท้องมาได้ 9 เดือน จนถึงบุตรคลอดออกมา หลังจากนั้นเพียง 2-3 ชั่วโมง คุณตา (พ่อของหญิงคนนั้น) ก็เสียชีวิตกะทันหันโดยไม่ทราบสาเหตุ คุณยายคิดว่าหลานคนนี้ทำให้คุณตาเสียชีวิต ฉันเห็นด้วยกับคุณยาย

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

9. ขณะที่วิเชียรกำลังทำการบ้านและมีเพื่อนมาคุยด้วย ทำให้เขาทำการบ้านผิดหลายข้อ แสดงว่าวิเชียรเรียนวิชานั้นไม่เข้าใจ ฉันว่าคิดว่าข้อสรุปนี้ถูกต้อง

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

10. นักเรียนที่ไม่ส่งการบ้านหลายคน บอกว่าที่ไม่ส่งการบ้านเพราะเรียนไม่เข้าใจ ฉันเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

11. การให้นักเรียนนำข้อสอบไปทำที่บ้าน กับการให้นักเรียนทุกคนทำข้อสอบในห้องเรียน จะได้ผลการสอบที่เหมือนกัน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

12. การตัดสินนิสัยของคนที่พบกันครั้งแรก เป็นการตัดสินที่ถูกต้องพอๆ กับเมื่อคบไปแล้วนานๆ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

13. ภักดีเป็นหลายโรค แต่เขาคิดว่าการไปหาหมอคนเดียวดีกว่าไปหาหมอหลายๆ คน เพราะจะทำให้เกิดความสับสน ฉันคิดว่าภักดีคิดถูกต้องแล้ว

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

14. การตัดสินการประกวดร้องเพลงทางโทรทัศน์ โดยการนับจำนวนคะแนนโหวตจากการส่งข้อความทางโทรศัพท์ เป็นการตัดสินที่เป็นธรรมแก่นักร้องทุกคน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

15. การตัดสินผลงานประดิษฐ์โดยมีกรรมการหลายๆ คน ไม่ได้มีความน่าเชื่อถือมากไปกว่าการมีกรรมการหนึ่งหรือสองคน

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

ส่วนที่ 9 การรับรู้ความสามารถของตนเองในการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

1. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุดเพื่อประกอบการจัดทำรายงานได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

2. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถใช้ทักษะการสังเกตเพื่อกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

3. ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถนำผลการทดลองหรือข้อสรุปจากโครงงานวิทยาศาสตร์ ไปเผยแพร่ ในงานนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับชาติให้ความรู้กับผู้ที่สนใจได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

4. ฉันมั่นใจว่าฉันสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การสรุปข้อมูล เป็นต้น มาประยุกต์ใช้ในการตอบคำถามหรือข้อสงสัย ในการเรียนวิชาอื่น ๆ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

5. ฉันไม่มั่นใจว่าฉันจะสามารถทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

6. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เป็นแผนผังความคิดได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

7. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถจำแนกประเภท เพื่อพิจารณาความเหมือนความต่างของข้อมูลก่อนนำไปใช้ได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

8. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถแปลความหมายของข้อมูลได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

9. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

10. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

11. ฉันไม่แน่ใจว่าฉันจะสามารถสรุปความรู้ด้วยตนเองได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

12. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เพื่อสร้างให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

13. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถอธิบายอธิบายสาระสำคัญของบทเรียนให้เพื่อน ๆ ฟังจนเข้าใจโดยใช้แผนผังความคิดในการนำเสนอได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

14. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนไปถ่ายทอดแบ่งปันให้กับรุ่นน้องได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

15. ฉันไม่มั่นใจว่าฉันจะสามารถการแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับเพื่อนๆ ได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

16. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

17. ฉันเชื่อว่าฉันสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาจัดทำโครงงานในวิชาวิทยาศาสตร์ได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

18. ฉันไม่แน่ว่าฉันจะสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการเรียนไปสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

19. เมื่อฉันพบปัญหา ฉันมั่นใจว่าสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

ส่วนที่ 10 เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์

1. ฉันคิดว่าการอ่านหนังสือทางด้านวิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับการเรียนรู้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

2. ฉันคิดว่าไม่จำเป็นต้องทบทวนบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

3. ฉันคิดว่าการเขียนสรุปความรู้เป็นเรื่องที่เสียเวลา

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

4. การสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้มาเพื่อสร้างความเข้าใจให้กับตนเองเป็นสิ่งที่ควรทำ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

5. ฉันคิดว่าความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

6. ฉันไม่เชื่อว่าหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์จะสามารถนำมาใช้ในโลกแห่งความเป็นจริงได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

7. ความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ และสามารถนำมาใช้ร่วมกับวิชาอื่นได้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

8. ฉันเบื่อหน่ายกับการทบทวนความรู้หรือบทเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

9. ฉันชอบตั้งคำถามและชอบซักถามปัญหาผู้รู้เมื่อเจอสถานการณ์ที่น่าสนใจ

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

10. ฉันสนุกกับการใช้ทักษะการสังเกตในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

11. ฉันรู้สึกยินดีเมื่อมีการงดเรียนในชั่วโมงวิทยาศาสตร์

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

12. ฉันไม่ชอบจดบันทึกข้อมูลผลการทดลอง

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

13. ฉันรู้สึกสนุกกับการเขียนแผนผังความคิดเพื่อสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

14. ฉันชอบขีดเน้นข้อความที่สำคัญระหว่างทำความเข้าใจข้อมูลความรู้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

15. ฉันรู้สึกรำคาญเมื่อเพื่อนขอให้อธิบายสาระสำคัญของบทเรียนในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ฟัง

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

16. ฉันรู้สึกภูมิใจที่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เพื่อสร้างให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ได้

....

จริงที่สุด จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง ไม่จริง ไม่จริงเลย

17. ฉันรู้สึกมีความสุขที่ได้ถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในและนอกห้องเรียนให้กับรุ่นน้อง

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

18. ฉันพร้อมที่จะแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ กับเพื่อน ๆ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

19. ฉันตั้งใจจะเข้าฟังบรรยายทางด้านวิทยาศาสตร์ในเรื่องที่ฉันสนใจ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

20. ฉันตั้งใจจะจัดหมวดหมู่ของข้อมูล และเขียนสรุปความรู้ไว้เป็นหัวข้อ ๆ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

21. ฉันพร้อมที่จะทำความเข้าใจ และแปลความหมายของข้อมูลความรู้ก่อนที่จะนำไปใช้

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

22. ฉันเพิกเฉย เมื่อเพื่อนแนะนำให้จัดเก็บเอกสารประกอบการเรียนเป็นแฟ้มตามรายวิชา อย่างเป็นระบบ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

23. เมื่อฉันพบปัญหาในชีวิตประจำวัน ฉันพร้อมจะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

24. ฉันเพิกเฉยเมื่อครูแนะนำให้สร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อเข้าแข่งขันในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

25. ฉันพร้อมที่จะนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้ง สมมติฐาน การสรุปข้อมูล เป็นต้น มาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ

.....	.....	.....	.....	.....	.....
จริงที่สุด	จริง	ค่อนข้างจริง	ค่อนข้างไม่จริง	ไม่จริง	ไม่จริงเลย

☺ จบแบบสอบถาม ขอขอบคุณที่สละเวลาตอบแบบสอบถามทั้งหมดครบทุกข้อ ☺

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวอรพรรณ พงศ์ประยูร
วันเดือนปีเกิด	2 พฤษภาคม 2528
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	113/25 หมู่ที่ 4 ตำบลสามควายเผือก อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2550	ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาจิตวิทยาและการแนะแนว (เกียรตินิยมอันดับ 2) คณะศึกษาศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยศิลปากร
พ.ศ. 2554	สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2559	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ