

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนและปัจจัยส่วนบุคคล  
กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มบูรพา

ปริญญาานิพนธ์  
ของ  
เบญจพร อยู่เจริญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา  
พฤษภาคม 2551

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนและปัจจัยส่วนบุคคล  
กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มบูรพา

ปริญญาานิพนธ์  
ของ  
เบญจพร อยู่เจริญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนและปัจจัยส่วนบุคคล  
กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มบูรพา

บทคัดย่อ  
ของ  
เบญจพร อยู่เจริญ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา  
พฤษภาคม 2551

เบญจพร อยู่เจริญ. (2551). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน และปัจจัยส่วนบุคคลกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มบูรพา.

ปริญญาโท กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์, อาจารย์ ดร.เสกสรรค์ ทองคำบรรจง

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัย สภาพแวดล้อมทางการเรียน และปัจจัยส่วนบุคคล ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนกลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวนทั้งสิ้น 259 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบสองขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน และแบบสอบถามส่วนบุคคล มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .919, .962 และ .862 ตามลำดับ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ระหว่างตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และตัวแปร ปัจจัยส่วนบุคคล ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านความอยากรู้ อยากเห็น กับความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .377 ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งตัวแปรร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 14.20

2. ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็นด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าน้ำหนักในรูปคะแนนมาตรฐาน .301 และ .164 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ไม่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

THE STUDY OF RELATIONSHIPS BETWEEN A LEARNING ENVIRONMENT  
FACTORS AND PERSONAL FACTORS TO SCIENTIFIC CREATIVE THINKING  
OF PRATHOMSUKSA VI STUDENTS IN SCHOOLS OF BURAPA GROUP,  
BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION.

AN ABSTRACT  
BY  
BENJAPORN YOOCHAROEN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Master of Education Degree in Educational Research and Statistics  
at Srinakharinwirot University

May 2008

Benjaporn Yoocharoen. (2008). *The Study of Relationships Between A Learning Environment Factors and Personal Factors to Scientific Creative Thinking of Prathomsuksa VI Students in Schools of Burapa Group, Bangkok Metropolitan Administration*. Master Thesis, M.Ed. (Educational Research and Statistics). Bangkok : Graduate School. Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc. Prof. Nipa Sripairot, Dr.Sakeson Tongkhambanchong

The purposes of this research were to study the relationships between a learning environment factors (child centered teaching and learning process, personality of science teacher) and personal factors (curiosity, achievement) to scientific creative thinking and to find score weight of learning environment factors and personal factors contributed to scientific creative thinking. The sample consisted of 259 prathomsuksa VI students in schools of Burapa Group, Bangkok Metropolitan Administration in 2007 academic year, selected by using the two - stage random sampling. Research instruments were scientific creative thinking test and Questionnaires learning environment, personal. The reliability of each instrument .919, .962 and .862 respectively. The data were analyzed by using multiple correlation and multiple regression analysis.

The result of the research showed that :

1. The multiple correlation coefficient between learning environment factors (child centered teaching and learning process, personality of science teacher) and personal factors (curiosity, achievement) was .377 with significance at .01 level, show that all of them could explained the variance of scientific creative thinking at 14.20 percent.

2. The score weight of personal factors (curiosity, achievement) were significantly contributed positive to scientific creative thinking with significance at .05 level and beta weight were equaled .301 and .164 respectively but learning environment factors (child centered teaching and learning process, personality of science teacher) were not significantly contributed to scientific creative thinking.

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างยิ่ง จากรองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.เสกสรรค์ ทองคำบรรจง กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำแนะนำ ความรู้ คำปรึกษา ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และที่สำคัญกำลังใจ ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ ด้วยความเอาใจใส่ อย่างดีเสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง และอาจารย์ ชวลิต รวยอาจิณ ที่เป็นกรรมการในการสอบปริญญานิพนธ์ และให้คำแนะนำเพิ่มเติม ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้ สมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ให้ความกรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ และให้ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ในการจัดทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหารโรงเรียน คณะครู โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ความกรุณา ความสะดวก ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบใจนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมือ ในการทำแบบทดสอบ และตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการจัดทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณ รุ่นพี่และเพื่อนๆ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการจัดทำปริญญานิพนธ์ ที่สำคัญขอขอบพระคุณ ครอบครัว อยู่เจริญ ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจ ในการศึกษาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

และขอมอบประโยชน์อันพึงมี จากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ แก่ผู้ที่ศึกษางานปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้

เบญจพร อยู่เจริญ

# สารบัญ

บทที่	หน้า
<b>1 บทนำ</b> .....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	3
ความสำคัญของการวิจัย .....	3
ขอบเขตของการวิจัย .....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	6
สมมติฐานของการวิจัย .....	7
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	9
ความหมายของความคิดสร้างสรรค์.....	9
ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	11
หลักการและความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	13
องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	13
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน.....	15
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา.....	20
ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน.....	23
ปัจจัยส่วนบุคคล.....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
งานวิจัยในประเทศ.....	40
งานวิจัยต่างประเทศ.....	42
<b>3 วิธีการดำเนินการวิจัย</b> .....	45
การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง.....	47
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	48
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย.....	62
การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย.....	62
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
สัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	69
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	70
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	70
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	76
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน วิธีดำเนินการวิจัย .....	76
สรุปผลการวิจัย .....	77
อภิปรายผล .....	78
ข้อเสนอแนะ .....	79
บรรณานุกรม .....	81
ภาคผนวก .....	91
ประวัติย่อผู้วิจัย .....	115

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามขนาดโรงเรียน.....	46
2 ค่าสถิติพื้นฐาน ของตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่วิเคราะห์จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	71
3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	72
4 ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	73
5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ของตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	74
6 คำนำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน ต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ .....	75
7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	95
8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ.....	96
9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์.....	98
10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความอยาก رؤ้อยากเห็น.....	99
11 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	101
12 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล.....	102

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2 หน้าที่ของสมองแต่ละซีก.....	9
3 ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน.....	24
4 รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน.....	25
5 ลำดับการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	49
6 ลำดับการสร้างแบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน และปัจจัยส่วนบุคคล.....	52

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

ความคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถด้านอื่นๆ และเป็นปัจจัยที่จำเป็นอย่างยิ่งในการส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติ กล่าวคือประเทศชาติใดก็ตามที่แสวงหา พัฒนา และดัดแปลงภาพเชิงสร้างสรรค์ของทรัพยากรคนในประเทศออกมาใช้ประโยชน์ได้มากเท่าไร ก็ยังมีโอกาสพัฒนา และเจริญก้าวหน้าได้มากเท่านั้น (อารี รังสินนท์. 2526 : 1) และพบว่าบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะสามารถสร้างสรรค์ตนเองและสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสม ฟังพอใจและมีชีวิตที่เป็นสุขได้ จากแรงดลใจ จินตนาการที่ควบคู่กับความอดทนบากบั่นอย่างเต็มกำลังความสามารถ ก็จึงช่วยให้เขาประสบความสำเร็จตามเป้าหมายได้ (อารี รังสินนท์. 2526 : 61)

ในระยะแรกเชื่อกันว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานศิลปะหรือทางมนุษยศาสตร์ เช่น ดนตรี วรรณกรรม ฯลฯ เท่านั้น (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. 2542 : 129 ; อ้างอิงจาก Csikzentmihalyi and Getzels. 1965 : 27) อย่างไรก็ตาม เยเกอร์ ได้ให้ข้อสังเกตว่า (Yager. 1991 : 32 - 33) ความจริงแล้วความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นกัน

นักการศึกษาจึงได้ตระหนักกันดี และเห็นสมควรว่าเยาวชนของชาติควรได้รับการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีที่ถูกต้องเพื่อที่จะดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมและเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพจึงพยายามปรับหลักสูตรและวิธีการศึกษาให้มีศักยภาพสูงขึ้น และเหมาะสมกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป (พรรณี ภวภูตานนท์. 2521 : 1) ซึ่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้บัญญัติสาระสำคัญเกี่ยวกับการจัดการศึกษาไว้ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา ซึ่งเป็นหมวดที่ว่าด้วยการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เป็นเสมือนหัวใจของการปฏิรูปการศึกษา ต่อมากระทรวงศึกษาธิการได้ออกคำสั่งให้สถานศึกษาใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์คือ การสอนวิทยาศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน ให้ได้รับการส่งเสริมเพื่อสามารถพัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะในการหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 4) ดังนั้นในการพัฒนาประเทศของเราให้เจริญขึ้นทั้งด้านเศรษฐกิจ และสังคม ยังต้องการบุคลากรที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อยู่เป็นจำนวนมาก ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นคุณลักษณะหนึ่งที่จะต้องส่งเสริมและพัฒนาให้เกิดขึ้นแก่เยาวชนที่จะเติบโต เป็นกำลังของประเทศ โดยธรรมชาติแล้วคนเราทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในตัวเอง จะแตกต่างกันที่ความมากน้อย อย่างไรก็ตามความคิดสร้างสรรค์

สามารถพัฒนาได้จากการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้น และจากสภาพแวดล้อมทั้งที่บ้านและโรงเรียนล้วนมีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (ประทุม อัทชู. 2535)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีลักษณะที่เอื้ออย่างยิ่ง ที่ครูจะสามารถจัดกิจกรรมเพื่อช่วยส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนเป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะต้องให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดหลัก หลักการ กฎ และทฤษฎีต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความคิดขั้นสูง มีกระบวนการศึกษาหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการสื่อสาร และการตัดสินใจ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และร่วมมือร่วมใจในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนจึงต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ นั่นคือให้นักเรียนมีส่วนร่วมสำคัญในการเรียนรู้ และให้การเรียนรู้เกิดขึ้นที่ตัวนักเรียนเป็นหลัก

หลักการของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ครูต้องวางแผนในการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดี ต้องใช้รูปแบบกระบวนการเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ซึ่งนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้เสนอไว้ เช่น การเรียนการสอนที่อยู่บนพื้นฐานของการสืบเสาะหาความรู้ การเรียนการสอนโดยการแก้ปัญหา กิจกรรมที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมทดลอง กิจกรรมอภิปราย กิจกรรมค้น-คิด-เขียนเป็นต้น (ประมวล ศิริผินแก้ว. 2541 : 9 - 10) ส่วนกิจกรรมเพื่อช่วยส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อาจทำได้โดยการ จัดสภาพแวดล้อม การสร้างบรรยากาศให้เกิดความคิด และมีอิสระในการเรียนรู้ (ประทุม อัทชู. 2535) ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนเป็นสำคัญ ดังที่ สมิทซ์ และคนอื่น (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2533 : 2; อ้างอิงจาก Smith and others. 1978) กล่าวว่าไว้ว่าสภาพแวดล้อมทางการเรียนในรูปแบบต่างๆ ที่ผู้เรียนได้สัมผัสในขณะที่อยู่ในห้องเรียนและสถานศึกษารวมทั้งความสัมพันธ์กับครูอาจารย์ หรือความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น ไม่เพียงแต่จะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น แต่ยังมีอิทธิพลต่อความเจริญเติบโตในส่วนรวมของแต่ละบุคคลด้วย หากผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากสภาพแวดล้อมแบบใดก็จะมีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมในแนวนั้น

ครูนับเป็นบุคคลสำคัญที่จะต้องทำหน้าที่เป็นกัลยาณมิตรสำหรับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียน ซึ่งมีโอกาสกระทำได้ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ประภาภรณ์ มูลแสดง (ประภาภรณ์ มูลแสดง. 2538 : 257) ได้ตั้งข้อสังเกตว่าครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเองเพราะจะมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ถ้านักเรียนได้รับประสบการณ์แบบสร้างสรรค์ในการเรียนการสอน จะทำให้ความคิดสร้างสรรค์ในตัวนักเรียนได้รับการพัฒนา นอกจากนี้อารี รังสินันท์ (2532 : 514 - 522) ยังได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนวัยรุ่นนัจฉัยหนึ่งก็คือ ปัจจัยภายในตัวเด็กเอง เช่น ลักษณะธรรมชาติของวัยรุ่น บุคลิกภาพ และสิ่งหนึ่งที่สามารถกระตุ้นในเรื่องความต้องการคิดสร้างสรรค์ได้

มากที่สุด คือความอยากรู้อยากเห็น วิธีการอบรมที่ได้รับ รวมทั้งสิ่งแวดล้อม และบรรยากาศ เป็นสิ่งที่บอกร่องการพัฒนา และใช้ความสามารถสร้างสรรค์ (อารี รังสินนท์. 2530 : 8) อีกทั้ง การปฏิรูปการศึกษาครั้งนี้มีกำหนดให้การศึกษาบรรลุถึงจุดหมายความเป็นเลิศทางการศึกษา ในปี พ.ศ. 2550 และส่วนหนึ่งของการปฏิรูปการศึกษาคือมุ่งเน้นให้ครูสอนแบบการจัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หรือไม่นั้นเป็นสิ่งที่น่าศึกษาค้นคว้าต่อไป

จากผลการศึกษาข้างต้นจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่า ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน และปัจจัยส่วนบุคคล ด้านใดบ้างที่สัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อใช้เป็นข้อมูล ในการพัฒนาการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียนให้สูงขึ้นต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร

2. เพื่อหาหน้าหนักความสำคัญของปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร

### ความสำคัญของการวิจัย

จากผลการศึกษาครั้งนี้จะทำให้ทราบว่า ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนกับปัจจัยส่วนบุคคลด้านใด ที่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนกับปัจจัยส่วนบุคคลด้านใดที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลจากการศึกษาจะเป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้อ้างอิงเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ หรือใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนกลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 61 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 265 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 10,306 คน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนกลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบสองขั้นตอนชั้น (Two-stage Random Sampling) จำนวนทั้งสิ้น 259 คน

### ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

1.1 ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ได้แก่

1.1.1 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.1.2 ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

1.2 ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่

1.2.1 ความอยากรู้อยากเห็น

1.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือหาคำตอบโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาช่วยในการคิดแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ โดยมีสาระที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

1.1 **ความคิดคล่องทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้ปริมาณมากในเรื่องเดียวกันภายในเวลาที่จำกัด โดยต้องใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

1.2 **ความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายแนวทางในเวลาที่ยกจำกัด โดยต้องใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

1.3 ความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ เป็นความคิดที่ไม่ซ้ำกับบุคคลอื่น โดยต้องใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

**2. ปัจจัยบางประการ** หมายถึงตัวแปรต่างๆ ที่นำมาศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

**2.1 ตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน** หมายถึง องค์ประกอบทางการเรียนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน แบ่งเป็น 2 ด้านได้แก่

**2.1.1 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นหลัก ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ความคิดอย่างมีอิสระ และเคารพในความคิดของผู้อื่น เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สามารถเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่การสอนแบบสืบเสาะ การสอนแบบโครงงาน และเทคนิคในการตั้งคำถาม เพื่อให้เกิดการคิดและความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ รวมทั้งมีการเรียนการสอนที่เสริมสร้างบรรยากาศประชาธิปไตย และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู ตามการรับรู้ของนักเรียน ซึ่งสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังกล่าว

**2.1.2 ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์** หมายถึงคุณลักษณะประจำตัวของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ของนักเรียน กล่าวคือ เป็นแหล่งความรู้และมีความรอบรู้สนใจศึกษา ค้นคว้า สำรวจสิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวาง ทั้งมีสุขภาพอนามัยที่ดีทางร่างกายและจิตใจ มองสิ่งแวดล้อม ในแง่มุมที่ดี มีความสามารถในการใช้ภาษาได้ดีทั้งการพูดและการเขียน พูดจาชัดเจนถูกต้อง คล่องแคล่ว มีกิริยามารยาทดี มีการแต่งกายเหมาะสมกับโอกาสและสถานที่ และที่มความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความคิดแปลกใหม่ ไม่ยึดมั่นถือมั่นอยู่กับความคิดเดิม หรือติดอยู่รูปแบบใดแบบหนึ่งจนเกินไป ซึ่งสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสร้างขึ้นโดยผู้วิจัย

**2.2 ปัจจัยส่วนบุคคล** หมายถึงองค์ประกอบคุณลักษณะส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่

**2.2.1 ความอยากรู้อยากเห็น** หมายถึงอาการหรือพฤติกรรมที่แสดงถึงความต้องการการเรียนรู้ค้นคว้าเพิ่มเติมจากสิ่งที่รู้แล้วหรือยังไม่รู้เพื่อปรับปรุงความรู้เดิมหรือเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ในด้านต่างๆ และในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถามส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งสร้างขึ้นโดยผู้วิจัย

**2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึงผลการเรียนที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวของนักเรียน ซึ่งวัดจากผลการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา

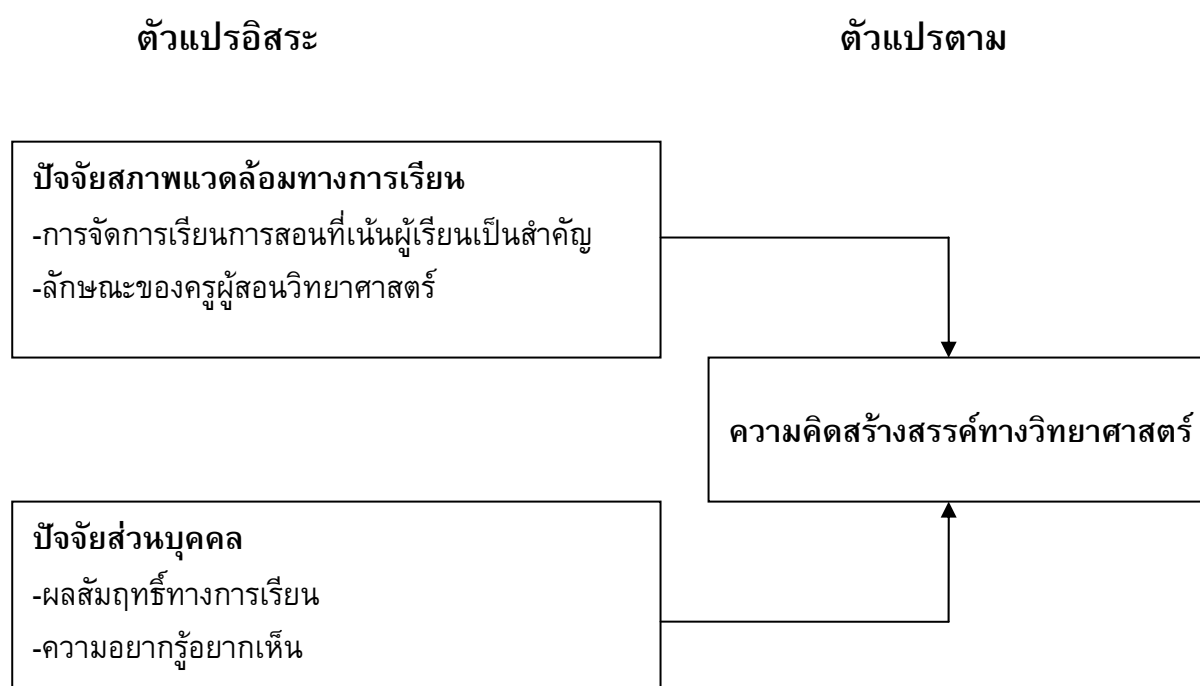


3. **น้ำหนักความสำคัญ** หมายถึง ค่าของตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อตัวแปรตามซึ่งคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปของคะแนนดิบ

4. **ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง ผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาโททางด้านการศึกษาหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดผลการศึกษา เป็นผู้ที่ มีประสบการณ์สอนทางด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ประเมินแบบทดสอบและแบบสอบถามเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน กับปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้านที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยพิจารณาจากลักษณะต่างๆ ของตัวแปร จึงกำหนดเป็นตัวแปรอิสระและกลุ่มตัวแปรตาม เพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## สมมติฐานของการวิจัย

1. ตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความอยากรู้อยากเห็น มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร
2. มีค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยอย่างน้อยหนึ่งปัจจัยส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

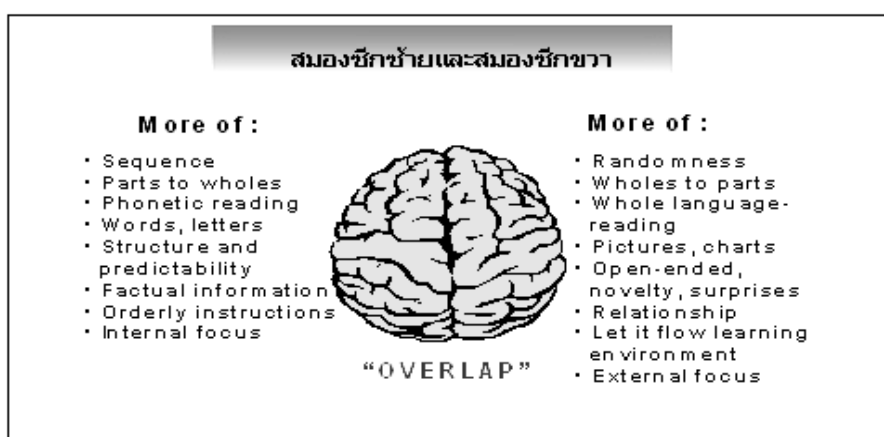
1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
  - 1.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
  - 1.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
  - 1.3 หลักการและความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
  - 1.4 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
  - 1.5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ศึกษาค้นคว้า
  - 2.1 ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน
    - 2.1.1 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
    - 2.1.2 ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์
  - 2.2 ปัจจัยส่วนบุคคล
    - 2.2.1 ความอยากรู้อยากเห็น
    - 2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 3.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

### 1.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

นักการศึกษา และนักจิตวิทยาได้ศึกษาการทำงาน และโครงสร้างของสมองที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการคิด

ยงยุทธ ณ นคร (2530 : 1 - 5) ได้กล่าวถึงศักยภาพการทำงานของสมองมนุษย์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการ คือ การคิด (Thinking) และการแสดงออกในทางปฏิบัติ (Execution) ซึ่งทั้ง 2 ประการจะมีสมองเป็นกลไกที่สำคัญสั่งการ นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบว่า สมองแต่ละซีกของมนุษย์มีคุณสมบัติแตกต่างกันคือ สมองซีกซ้ายมีหน้าที่เกี่ยวกับการคำนวณ ค้นหาเหตุผลการวิเคราะห์ และการสั่งการ เป็นต้น ส่วนสมองซีกขวามีหน้าที่เกี่ยวกับศิลปะ จังหวะ ดนตรี สี สัน และมาตราวัดต่างๆ เป็นต้น



ภาพประกอบ 2 หน้าที่ของสมองแต่ละซีก

(ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานติ์. 2550 : Online)

เกลตัน (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. 2542 : 100 ; อ้างอิงจาก Gelton. n.d) เป็นบุคคลแรกที่ค้นคว้าเกี่ยวกับสติปัญญาของมนุษย์ แนวคิดพื้นฐานที่สำคัญของเกลตันมีอยู่ 2 ประการคือ

1. สติปัญญาหรือความเฉลียวฉลาดของมนุษย์มีสภาพคงตัว กล่าวคือเมื่อเกิดมาแล้วมีสติปัญญาอย่างไรก็จะเป็นเช่นนั้นไปตลอดชีวิต

2. สติปัญญาหรือความเฉลียวฉลาดของมนุษย์เปลี่ยนแปลงได้ กล่าวคือการมีสภาพหรือลักษณะที่ถ่ายทอดกันได้ในลักษณะแบบพันธุกรรม

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542 : 105) ได้กล่าวว่า "เมื่อมีการเจริญเติบโตทางร่างกายของเด็กก็จะมี การเจริญเติบโตทางสมอง หรือสติปัญญาไปด้วย" กล่าวคือเด็กจะฉลาดกว่าเดิมตามปัจจัยเวลา จนกระทั่งเมื่อหลังวัยรุ่นการเจริญเติบโตทางสมองจะชะลอลงและคงที่ในที่สุด

จากการศึกษาการทำงาน และโครงสร้างของสมองที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการคิดนักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้ศึกษาความหมายของความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ กัน ดังต่อไปนี้

และทอแรนซ์ (Torrance. 1965 : 4) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกรวดต่อปัญหา หรือช่องว่างของข้อมูลความรู้ที่ขาดหายไป เป็นความพยายามที่จะสร้างแนวคิด หรือสมมติฐาน การทดสอบ และการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสมมติฐานนั้น เพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ

กิลฟอร์ด (สมบัญญัติ ศรีภคานนท์. 2535 : 47; อ้างอิงจาก Guilford. 1950) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นลักษณะกระบวนการ และความคิดเป็นแบบอเนกนัย ซึ่งสามารถคิดได้หลายทิศทาง หลายแง่มุม คิดได้กว้างไกล อาจนำไปสู่ความคิดที่แปลกใหม่ รวมทั้งพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ

แอนเดอร์สัน (สมบัญญัติ ศรีภคานนท์. 2535 : 48; อ้างอิงจาก Anderson. 1975 : 90) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการคิดที่เกี่ยวกับความคิดใหม่ ซึ่งตรงกันข้ามกับความคิดเดิมของผู้อื่น การสร้างสรรค์เป็นการแสดงออกที่ได้จากการเลือกสรรประสบการณ์ในอดีตมาสร้างรูปแบบใหม่ ความคิดใหม่ เพื่อให้เกิดผลิตผลใหม่

อาร์ รังสินันท์ (2532 : 2) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการจัดการของสมองที่สามารถคิดแบบอเนกนัย หลายทิศ หลายทาง ด้วยการเชื่อมโยงความคิด หรือการสร้างความสัมพันธ์ ระหว่างความคิดออกมาในรูปของใหม่ สิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำเดิม รวมถึงการคิดค้นประดิษฐ์สิ่งต่างๆ และคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จ ตลอดจนได้ผลิตผลใหม่ๆ อาจเป็นในลักษณะกระบวนการ หรือวิธีการก็ได้ แต่ต้องมีคุณค่า และมีประโยชน์

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ข้างต้นอาจสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นรูปแบบหนึ่งของกระบวนการคิดโดยมีลักษณะ การคิดหลายทิศหลายทาง โดยการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมออกมาในรูปแบบใหม่ หรือสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำเดิม รวมถึงการคิดค้นประดิษฐ์สิ่งต่างๆ

เดวิส (กรมวิชาการ. 2534 : 10; อ้างอิงจาก Davis. 1983) ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของความคิดสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยาในเรื่องของทฤษฎีทางความคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงจิตวิเคราะห์ นักจิตวิเคราะห์หลายคน ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลจากความขัดแย้งภายในจิตใต้สำนึก ระหว่างแรงขับทางเพศ (Libido) และความรู้สึกผิดชอบทางสังคม (Social conscience) หรือความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นระหว่างความรู้สึกกับใต้สำนึกที่อยู่ในขอบเขตของจิตก่อนสำนึก

2. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยม นักจิตวิทยากลุ่มนี้ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยเน้นที่ความสำคัญของการเสริมแรง การตอบสนองที่ถูกต้องกับสิ่งเร้าเฉพาะ หรือสถานการณ์ และยังได้เน้นถึงความสัมพันธ์ทางปัญญา กล่าวคือ การโยงความสัมพันธ์จากสิ่งเร้าหนึ่งไปยังสิ่งต่างๆ ทำให้เกิดความคิดใหม่หรือสิ่งใหม่

3. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงมนุษยนิยม นักจิตวิทยากลุ่มนี้มีแนวคิดที่ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่อยู่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด ผู้ที่สามารถนำความคิดสร้างสรรค์ออกมาใช้ได้ดี คือผู้ที่มีสัจจการแห่งตน อธิบายได้ว่าเป็นการรู้จักตนเอง พอใจตนเอง และใช้ตนเองอย่างเต็มศักยภาพของตน และได้กล่าวถึงบรรยากาศที่สำคัญต่อการสร้างสรรค์ประกอบด้วย ความปลอดภัยในเชิงจิตวิทยา ความมั่นคงในจิตใจ ความปรารถนาที่จะเล่นกับความคิด และการเปิดกว้างเพื่อรับประสบการณ์ใหม่ๆ

4. ทฤษฎี AUTA เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงรูปแบบของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดกับตัวบุคคล โดยความคิดสร้างสรรค์มีมนุษย์ทุกคน และสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้ ประกอบด้วย

4.1 การตระหนัก (Awareness) คือ การตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์

4.2 ความเข้าใจ (Understanding) คือ การมีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

4.3. เทคนิควิธี (Techniques) คือ การรับรู้เทคนิคที่ใช้สำหรับพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เป็นเทคนิคส่วนบุคคล และเทคนิคมาตรฐาน

4.4 การตระหนักถึงความจริงของสิ่งต่างๆ (Actualization) คือ การรู้จัก หรือตระหนักในตนเอง พอใจตนเอง และใช้ตนเองอย่างเต็มศักยภาพ รวมถึงการเปิดกว้างรับประสบการณ์ต่างๆ อย่างเหมาะสม ตระหนักถึงเพื่อนมนุษย์ การผลิตผลงานด้วยตนเอง และมีความคิดยึดหยุ่นเข้ากับรูปแบบของชีวิต

จะเห็นได้ว่าความคิดสร้างสรรค์จะเป็นทักษะที่อยู่ในตัวบุคคล และสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้โดยอาศัยการเรียนรู้ และการจัดการบรรยากาศที่เอื้ออำนวย

## 1.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

สำหรับความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักการศึกษาได้ให้ความหมายต่างๆ กัน ดังต่อไปนี้

ฟิล ดัซ และซันด์ (สมสุข ธีระพิจิตร. 2537 : 138 ; อ้างอิงจาก Piltz and Sund. 1968) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพิ่มจากความหมายของความคิดสร้างสรรค์โดยทั่วไป ว่าเป็นกระบวนการของการคิด และกระบวนการของบุคคล ในการเรียนรู้ แก้ปัญหา

และการค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหา โดยบุคคลผู้นั้นต้องทราบหลักการ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จะเน้นที่ผลผลิตที่มีคุณค่า

สุปรียา ลำเจียก (2522 : 5) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความสามารถในตัวผู้เรียนที่แสดงออกมาในเรื่องของความคิด หลากๆแง่มุม ก่อให้เกิดสิ่งใหม่ หรือความสามารถในการปรับปรุงดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่เดิมให้มีรูปแบบใหม่ ให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม และเป็นความคิดที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น

อนันต์ จันทร์ทวี (2523 : 3-10) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความสามารถในการคิดค้นประดิษฐ์สิ่งใหม่ ทางวิทยาศาสตร์ สามารถค้นคว้าทดลอง และแสวงหาคำตอบหลายวิธี ซึ่งสังเกตจากพฤติกรรมกรรมการตรวจงาน หรือ โครงการทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนจากแบบฝึกหัด

ทัศนีย์ บุญเติม (2526 : 3) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการแสดงความคิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม และความคล่องในการคิดแก้ปัญหาต่างๆ โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยจะเน้นทักษะในการตั้งสมมติฐาน ทักษะการออกแบบ และทักษะการกำหนดตัวแปรต่างๆ

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2527 : 7 - 11) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการคิด และการกระทำ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สุธรรม อ่อนคำ (2535 : 20) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาต่างๆ ได้หลายๆแนวทางโดยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันจะก่อให้เกิดผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม

ชาญชัย กิจสวัสดิ์ (2529 : 38) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อันก่อให้เกิดผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ ทั้งส่วนที่เป็นนามธรรม และเป็นรูปธรรม โดยเน้นถึงประโยชน์ และคุณค่าในทางสร้างสรรค์

จะเห็นได้ว่าความหมาย หรือนิยามของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จะหมายถึงลักษณะของการคิดเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับสาระวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนของกระบวนการคิด และการกระทำเพื่อใช้แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยผลของการคิดสร้างสรรค์จะได้ผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณค่า และเป็นประโยชน์ต่อคนส่วนต่างๆ ของสังคม และยังมีความหมายใกล้เคียงกับความคิดสร้างสรรค์ ในส่วนที่เป็นกระบวนการคิด และการกระทำที่ทำให้เกิดผลผลิต และคุณประโยชน์ต่างๆ แต่จะแตกต่างกันตรงที่ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะอาศัยความรู้จากประสบการณ์ กระบวนการของการคิด และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญาในด้านของความคิด

### 1.3 หลักการและความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักการ และความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

อารี พันธุ์มณี (2540 : 234) กล่าวว่า ทุกสิ่งทุกอย่างล้วนมีจุดเริ่มต้นมาจากความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นนวัตกรรมใหม่ๆ

ทอแรนซ์ (ทัศนีย์ พฤษชลธาร. 2518 :10; อ้างอิงจาก Torrance. 1969: 4) ก็ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่า "ผู้มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาให้ลุล่วงไปได้โดยไม่มีวิจารณ์" ความคิดสร้างสรรค์จึงเหมาะสมอย่างยิ่งกับโลกในยุคปัจจุบัน ประเทศใดแสวงหาศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของประเทศได้มากเท่าใดก็จะสนับสนุนให้ชาตินั้นเป็นฝ่ายได้มากเท่านั้น ความคิดสร้างสรรค์จึงมีสำคัญต่อบุคคล สังคม และการพัฒนาของประเทศชาติ

พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ (2550.) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์จัดเป็นความคิดระดับสูงของมนุษย์ ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศชาติ จะเห็นได้ผลของความคิดสร้างสรรค์ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษยชาติตั้งแต่อดีตจนปัจจุบัน เช่น

ถั่วยูเรกาที่ใช้หาปริมาตรของสสารของอะคริมิดีส

ผลงานทางศิลปะ และแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ของลิโอนาโด ดา วินชี

ผลงานของ โทมัส แอลวา เอดิสัน ที่เป็นที่ยอมรับมากกว่า 3,000 ชิ้น

ทฤษฎีสัมพันธภาพของไอน์สไตน์

หรือแม้กระทั่งนิยายวิทยาศาสตร์ของจูลส์ เวิร์น ที่ใช้จินตนาการผ่านลงบนตัวอักษรก็เป็นจริงในเวลาต่อมา ทั้งเรือดำน้ำพลังงานปรมาณู และยานอวกาศ

ซึ่งทั้งหมดล้วนเป็นผลจากความคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

### 1.4 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นักการศึกษา นักจิตวิทยาได้สรุปถึงองค์ประกอบ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

กิลฟอร์ด และคณะ (อารี รังสินันท์. 2532 : 29 ; อ้างอิงจาก Guilford and other. 1971 : 143) กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถในการคิดได้อย่างหลากหลาย ซึ่งอาจเรียกว่าความคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) โดย กิลฟอร์ดได้แจกแจงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึงปริมาณของความคิด ที่คิดได้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งโดยไม่ซ้ำกัน

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงกลุ่ม หรือประเภทของความคิด ที่คิดได้



3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงความคิดที่มีลักษณะแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดพื้นๆ โดยทั่วไปจะเป็นความคิดที่เกิดจากการนำเอาความรู้มาดัดแปลงให้เกิดเป็นความคิดใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึงความคิดในเชิงละเอียดที่มีลักษณะเกาะติดและต่อเนื่องไปสู่ความลุ่มลึก สามารถสร้างผลงานหรือชิ้นงานขึ้นมาได้สำเร็จ

อาร์ พันธัมณี (2540 : 33 - 39) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือลักษณะการคิดแบบอเนกนัย ซึ่งประกอบด้วย

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

2. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึงปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงประเภทหรือแบบของความคิดแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) คือความสามารถในการคิดได้หลายประเภทอย่างอิสระ

3.2 ความคิดยืดหยุ่นในการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) คือความสามารถที่คิดได้ไม่ซ้ำกัน

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึงความคิดที่เป็นขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจนอย่างละเอียด มีความสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งจัดเป็นความคิดที่มีความสำคัญต่อสร้างผลงานที่มีความแปลก

ทอร์เรนซ์ (Torrance. 1965 : 81) ได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแนวคิดของกิลฟอร์ดที่เกี่ยวกับกระบวนการของสมอง โดยศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ซึ่งได้สรุปว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นลำดับขั้นของการคิด คล้ายกับความคิดสร้างสรรค์ทั่วไป แต่มีลักษณะเฉพาะมากกว่า โดยแบ่งเป็น 5 ขั้น

1. การค้นหาข้อเท็จจริง (Fact - finding) เป็นขั้นที่มีความต้องการค้นหาข้อเท็จจริง แต่ยังไม่สามารถระบุปัญหาได้ เช่น ทำไมนักบินอวกาศเมื่ออยู่อวกาศจึงมีสภาพไร้น้ำหนัก (ลอยได้) โลกอยู่ในอวกาศ ตัวเราก็น่าจะมีสภาพไร้น้ำหนักด้วย

2. การค้นพบปัญหา (Problem - finding) เป็นขั้นที่สามารถระบุปัญหาได้ว่า ต้นตอของปัญหาคืออะไร เช่น ทำไมตัวเราจึงไม่มีสภาพไร้น้ำหนัก

3. การค้นพบแนวคิด (Idea - finding) เป็นขั้นของการตั้งสมมติฐาน และรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบความคิด เช่น เมื่อปล่อยวัตถุลงจากที่สูงวัตถุจะตกลงด้านล่างเสมอ

4. การค้นพบคำตอบ (Solution-finding) เป็นขั้นของการพบคำตอบภายหลังจากการทดสอบสมมติฐาน เช่น มีแรงดึงดูด กระทำต่อวัตถุตลอดเวลา

5. การยอมรับผลจากการค้นพบ (Acceptance - finding) เป็นขั้นของการยอมรับคำตอบที่ค้นพบ เช่น พบว่าโลกของเราถูกห่อหุ้มด้วยชั้นบรรยากาศ และมีแรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อเรา

พบว่าองค์ประกอบทางการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้อง หรือมีความคล้ายกับขั้นตอน กระบวนการ หรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แต่มีความพิเศษอยู่ว่า ความคิดสร้างสรรค์จะอาศัยความสามารถของสมองเป็นหลักเพื่อใช้ในการคิดได้กว้างไกล มีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบใคร คิดได้อย่างหลากหลาย โดยมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับสาระของวิชาวิทยาศาสตร์

### 1.5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ อาร์ รังสินธ์ (2532 : 514 - 522) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนวัยรุ่น สามารถแบ่งออกได้ 3 ปัจจัยใหญ่ๆ คือ

#### 1. ปัจจัยภายในตัวเด็กเอง ได้แก่

##### 1.1 ลักษณะธรรมชาติของวัยรุ่น วัยรุ่นจะมีลักษณะธรรมชาติสร้างสรรค์ ดังนี้

1.1.1 ความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น สนใจติดตามสิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ พร้อมทั้งจะรับ และเรียนรู้ด้วยการเลียนแบบ สำรวจ ทดลอง และมีประสบการณ์ด้วยตนเอง

1.1.2 กำลังกาย กำลังใจ และกำลังความสามารถ อันเนื่องมาจากความเจริญเติบโตของร่างกาย ทำให้นักเรียนวัยรุ่นมีแรงจูงใจสูง และค้นพบความสามารถประจำตนได้ นักเรียนวัยรุ่นจึงสามารถสร้างสรรค์ และผลิตผลงานที่มีคุณภาพได้เป็นอย่างดี

1.1.3 ความอิสระ นักเรียนวัยรุ่นต้องการความอิสระ และมีเสรีภาพในการคิด การเลือกและการตัดสินใจด้วยตนเอง ไม่ชอบการบังคับ แต่ต้องการการชี้แนะด้วยเหตุผล

1.1.4 มีอุดมการณ์สูงส่ง หรือปรัชญาชีวิต นักเรียนวัยรุ่นจะมีความทะเยอทะยาน มีอุดมการณ์ และความเชื่อมั่นต่ออุดมการณ์ และมีความพยายามจะทำให้เป็นไปได้ นักเรียนวัยรุ่นจึงมักจะต่อสู้เพื่อสิ่งที่ถูกต้อง

1.1.5 ความคิดฝันและจินตนาการ มีความคิดกว้างไกลและสูงสุด มีความคิดฝันเกี่ยวกับชีวิตและอนาคตของตน เช่น ต้องการเป็นแพทย์ มีชื่อเสียง มีรายได้ดี

1.1.6 มีความต้องการที่จะแสดงออก เนื่องจากพัฒนาการของวัยรุ่น วัยรุ่นมีพลังมาก จึงต้องการใช้พลังงานที่เหลือเพื่อ ในการทำกิจกรรมต่างๆ หากนักเรียนวัยรุ่นได้รับการแนะนำที่ถูกต้อง วัยรุ่นก็จะแสดงออกในทางสร้างสรรค์

1.2 ระดับสติปัญญา สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรม สิ่งที่ยากและซับซ้อน และมีความเข้าใจ ในสิ่งต่างๆ ของโลกเช่นเดียวกับผู้ใหญ่

1.3 เพศ จากผลวิจัยเรื่องเพศที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์รวมระหว่างเพศหญิงและเพศชายไม่แตกต่างกัน แต่ความคิดสร้างสรรค์ในองค์ประกอบย่อย เช่น ความคิดริเริ่ม ความคล่องแคล่วในการคิด การคิดแก้ปัญหาเพศชายจะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเพศหญิง ส่วนเพศหญิงจะมีความคิดตกแต่งสูงกว่าชาย

1.4 บุคลิกภาพ บุคคลที่มีความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง มีอารมณ์ขัน มีความยืดหยุ่นในการคิด และการกระทำ มีสมาธิ มุ่งมั่น ตั้งใจจริง กระตือรือร้น ชอบเสี่ยง ยอมรับตนเอง และผลที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นความสำเร็จหรือล้มเหลว ลักษณะบุคลิกภาพดังกล่าว จะช่วยให้บุคคลพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้สูงได้

1.4.1 การยอมรับตนเอง วัยรุ่นที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง จะมีการยอมรับตนเองมากกว่า

1.4.2 มีความเป็นอิสระทั้งการคิดและการแสดงออก

1.4.3 ชอบทำสิ่งที่ไม่เหมือน หรือซ้ำกับคนอื่น ๆ

1.4.4 มีความเชื่อมั่นในตนเอง

1.4.5 มีความยืดหยุ่น และปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสภาพการณ์

1.4.6 สามารถคิดดัดแปลง ทำสิ่งแปลกใหม่ได้รวดเร็วกว่า

1.4.7 สามารถคิดข้ามชั้น และคิดหาสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ได้

1.4.8 เป็นนักพัฒนา ดัดแปลง มองการณ์ไกล ไม่หยุดอยู่กับที่

1.4.9 กล้าเสี่ยง กล้าลอง กล้าเล่นกับความคิด

1.4.10 ชอบการผจญภัย

1.4.11 มักไม่สนใจรายละเอียดปลีกย่อยที่ไม่สำคัญ

1.4.12 มีความคิดเห็นที่ดีต่อตนเอง

1.5 ความสนใจ นักเรียนวัยรุ่นที่มีความคิดสร้างสรรค์ จะเป็นผู้ที่สนใจสิ่งต่าง ๆ

ดังนี้

1.5.1 สนใจอยากรู้ อยากเห็น อยากเรียน และทดลองความคิดของตน

1.5.2 สนในอาชีพแปลก ๆ โดยเฉพาะอาชีพเสี่ยง

1.5.3 ต้องการความสำเร็จสูง

1.5.4 มีแนวโน้มที่จะทำกิจกรรมซ้ำแล้วซ้ำอีกจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ

1.5.5 มักปรับปรุงตนเองเสมอ

1.5.6 มักมีเพื่อนอายุมากกว่า

1.5.7 ชอบแข่งขันกับตนเองและชอบงานอิสระติดต่อกับคนอื่นบ้าง

1.5.8 ชอบเข้าฟังการบรรยายของผู้รู้อยู่เสมอ

1.5.9 ชอบทำในสิ่งที่ท้าทายความสามารถ และงานที่ซับซ้อนและสามารถทนต่อความไม่แน่นอนของผลที่จะได้รับ ดังจะเห็นได้จากการทุ่มเทให้งานของตนอย่างเต็มที่ และจริงจัง

2. ปัจจัยแวดล้อมทางบ้าน ได้แก่

2.1 สภาพครอบครัว ครอบครัวจัดเป็นหน่วยแรกของสังคม และเป็นหน่วยพื้นฐานในการปลูกฝังความดีงาม ตลอดจนการสร้างเสริมสติปัญญา และความคิดสร้างสรรค์ หากสภาพครอบครัวอบอุ่น รักใคร่ปรองดองกัน สนับสนุนเกื้อหนุนกันพ่อแม่อยู่ด้วยกันด้วยความรัก และเข้าใจ

ต่อกัน นักเรียนวัยรุ่นจะได้รับการปฏิบัติด้วยความรัก ความห่วงใยเอื้ออาทร มีความรู้สึกที่ดีต่อกัน จะทำให้นักเรียนวัยรุ่นรู้สึกอบอุ่นใจ ภาคภูมิใจ เชื่อมั่นตนเอง ตระหนักถึงคุณค่า และความสำคัญของตนที่มีต่อครอบครัว พร้อมทั้งจะใช้พลังความสามารถที่มีอยู่ ให้เกิดผลผลิตในทางสร้างสรรค์ หากครอบครัวแตกแยก หรือพ่อแม่ หรือสมาชิกในครอบครัวทะเลาะเบาะแว้งกันเป็นประจำ พ่อแม่ขาดความเข้าใจดีต่อกัน ความสัมพันธ์ห่างเหินกัน พ่อแม่ไม่เข้าใจกัน ไม่สนใจ ไม่ยอมรับธรรมชาติของวัยรุ่น และไม่มีการตอบสนองที่เหมาะสม มักเข้มงวด และยึดถือความคิดเห็นของตนเป็นใหญ่จะทำให้นักเรียนมีความคับข้องใจ กัดดัน และเกิดความเครียด เกิดความไม่มั่นใจ ไม่แน่ใจในความรักของพ่อแม่ที่มีต่อกัน อันจะทำให้เกิดความสูญเสียความมั่นคงในอารมณ์ มีความสับสนวุ่นวายใจ เหนง ว่าเหว่ ขาดโอกาสในการเรียนรู้ และเลียนแบบบทบาทที่ดีของพ่อแม่และอาจทำให้สุขภาพจิตเด็กไม่ดี ซึ่งมีผลทำให้เด็กไม่ได้พัฒนาความสามารถที่มีอยู่ได้เต็มที่ หรือไม่สามารคิดสร้างสรรค์นั่นเอง

2.2 ขนาดครอบครัว จากการศึกษพบว่า นักเรียนวัยรุ่นที่มาจากครอบครัวเล็ก จะมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่า เด็กที่มาจากครอบครัวใหญ่ ทั้งนี้เพราะครอบครัวขนาดเล็กมีสมาชิกน้อยกว่า พ่อแม่มีเวลาให้ความสนใจดูแล เอาใจใส่ทั่วถึง และมองเห็นคุณค่าและความสำคัญของเด็ก จึงให้ความรักอย่างเต็มที่ นอกจากนี้เด็กเป็นลูกคนกลาง หรือคนท้าย หรือลูกคนเดียว มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าลูกคนโต ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีความกดดันจากความหวังสูงก็เป็นได้

2.3 ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม จากการศึกษพบว่า วัยรุ่นที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจสูง มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าวัยรุ่นที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวัยรุ่นที่มาจากฐานะทางเศรษฐกิจสูง ความคล่องตัวทางเศรษฐกิจ สามารถเปิดโอกาสให้ลูกได้เรียนรู้ได้กว้างขวาง และจัดประสบการณ์ที่หลากหลายให้กับวัยรุ่นได้มากกว่า

2.4 สถานที่อยู่อาศัย และสภาพแวดล้อม บ้านที่ตั้งอยู่ในทำเลสภาพแวดล้อมดี มีต้นไม้ มีธรรมชาติสวยงาม มีสนาม บ้านมีขนาดใหญ่พอกับจำนวนสมาชิก วัยรุ่นมีห้องหรือส่วนที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะ มีการจัดตกแต่งบ้านให้สวยงาม เป็นระเบียบ สะอาดตา ทำให้วัยรุ่นมีอารมณ์ปลอดโปร่งแจ่มใสได้พบเห็นสิ่งสวยงาม ความรู้สึกเป็นอิสระ ปลอดภัย และเป็นตัวของตัวเอง สามารถใช้ความคิดจินตนาการ หรือคิดแก้ปัญหาต่างๆ ได้ดีกว่า และส่งผลต่อความรู้สึกที่ดีต่อตนเองได้มากกว่านักเรียนวัยรุ่นที่อยู่ในสภาพชุมชนแออัด หรือสภาพบ้านที่คับแคบ สมาชิกรวมกันมาก ไม่มีสัดส่วนและความเป็นส่วนตัวมีน้อย การจัดตกแต่งรกรุงรัง ไม่สะอาด และไม่เป็นระเบียบทำให้เด็กไม่เป็นตัวของตัวเอง ไม่สามารถคิด หรือเล่นอย่างอิสระได้

2.5 การอบรมเลี้ยงดู การอบรมเลี้ยงดูที่ส่งเสริมให้นักเรียนวัยรุ่นมีความคิดสร้างสรรค์ คือ การอบรมเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย กล่าวคือ การอบรมเลี้ยงดูด้วยความรัก ความเข้าใจ และตอบสนองความต้องการอย่างเหมาะสม ให้โอกาสร่วมแสดงความคิดเห็น ชี้แจงเหตุผลให้อิสระในการเลือก และการตัดสินใจ เคารพในสิทธิของเขา ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ การควบคุมตนเองมากกว่าการควบคุมจากภายนอก คือ พ่อแม่ หรือผู้มีอำนาจอื่นๆ

2.6 บุคลิกลักษณะของพ่อแม่ พ่อแม่ที่มีความพร้อมและวางแผนที่จะมีลูก และมีวิธีการเลี้ยงดูลูกแบบรักอย่างถูกวิธี คือ ให้ความรักอย่างเพียงพอ และเหมาะสม กระตือรือร้น สนใจ ส่งเสริมและสนับสนุนความต้องการ การอยากรู้อยากเห็น อยากรเรียนของลูกด้วยการให้โอกาส ชักจูง ชี้แนะ ให้กำลังใจ ติดตาม ชื่นชม เห็นคุณค่า และผลงานของลูกอย่างเต็มใจ จะช่วยให้นักเรียนวัยรุ่นได้พัฒนาพลังความสามารถ ความถนัดไปในทิศทางที่ถูกต้อง และเหมาะสม

2.7 โอกาส และค่านิยมทางการศึกษา ปัจจุบันบุคคลที่ได้รับโอกาสทางการศึกษา กว้างขวางมีการจัดการศึกษาหลายรูปแบบ ทั้งระยะสั้นระยะยาว ทั้งในระบบและนอกระบบ การศึกษา ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน สมาคม ชมรมหลายหน่วยงานได้ช่วยกัน จัดโอกาสให้แก่บุคคล ได้มีทางเลือกหลายๆ ทางให้เหมาะสมกับความสามารถ ความถนัดของตน ทำให้บุคคลโดยเฉพาะ ในช่วงวัยเรียน หรือวัยรุ่นได้มีโอกาสสำรวจ เสริมสร้าง และพัฒนาความถนัดเชิงสร้างสรรค์ของตน ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

### 3. ปัจจัยแวดล้อมทางโรงเรียน

3.1 การจัดสภาพบรรยากาศในการเรียนการสอนที่เน้นความรู้สึกปลอดภัยทางจิต ด้านการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 3 คือ

3.1.1 การยอมรับในคุณค่าของแต่ละคนอย่างไม่มีเงื่อนไข ครูหรือบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเด็กต้องยอมรับความสามารถของเด็กแต่ละคน และเชื่อมั่นในตัวเด็กอย่างไม่มีเงื่อนไข

3.1.2 สร้างบรรยากาศที่ไม่เน้นการวัดผล และการประเมินผลจากภายนอก เมื่อไม่เน้นการวัดผลจะทำให้เด็กเกิดความรู้สึกเป็นอิสระ เป็นตัวของตัวเอง และกล้าแสดงออก ทั้งความคิด และการกระทำอย่างสร้างสรรค์

3.1.3 ความเข้าใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญของการสร้างความรู้สึกปลอดภัย ความเข้าใจหรือการยอมรับในตัวเขา การแสดงออกของเขา รวมทั้งการสร้างสรรค์สิ่งแปลกๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับโลกของเขาด้วย

3.2 ความเป็นอิสระทางจิต การที่ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กให้การยอมรับตัวเด็ก ในการคิด ความรู้สึก เป็นการส่งเสริมการแสดงออกซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความคิดสร้างสรรค์

3.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่ดี

3.4 ส่งเสริมให้เด็กถามและสนใจต่อคำถาม

3.5 ตั้งใจฟัง และเอาใจใส่ต่อความคิดแปลกๆ ของเด็กด้วยใจเป็นกลาง

3.6 กระตือรือร้นต่อคำถามที่แปลกๆ ของเด็ก การตอบคำถามอย่างมีชีวิตชีวา หรือชี้แนะให้เด็กค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

3.7 แสดงและเน้นให้เด็กเห็นว่า ความคิดของเด็กนั้นมีคุณค่าและอาจนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

3.8 กระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ และแสดงความคิดหลายๆ ด้าน ตลอดจน การแสดงออกทางอารมณ์

3.9 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ ค้นคว้าอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ พึงระลึกว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กต้องใช้เวลาและค่อยเป็นค่อยไป

3.10 เน้นการพัฒนาความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดตกแต่ง และการผสมผสานความคิด

3.11 จัดให้มีชั่วโมงว่างบ้าง และอย่าจัดให้นักเรียนเรียนวิชาการต่างๆ มากเกินไป เพื่อให้นักเรียนจะได้ไม่เครียด หรือมีโอกาสผ่อนคลายบ้าง

3.12 ในห้องเรียนควรมีที่ว่าง หรือมุมทำงานอย่างอิสระตามลำพัง

#### 4. หลักสูตรและการสอน

4.1 หลักสูตรและการสอน ควรส่งเสริมให้เด็กคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และส่งเสริมให้เด็กพัฒนาศักยภาพได้เต็มที่ หลักสูตรควรยืดหยุ่น และปรับได้ง่าย เพื่อให้สอดคล้องเหมาะสมกับความสนใจธรรมชาติ และเน้นการส่งเสริมพัฒนาลักษณะเฉพาะของเด็กด้วย ควรเป็นหลักสูตรที่ผสมผสาน จัดให้มีสัมพันธวิชา เช่น คณิตศาสตร์ สังคม วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย เป็นต้น ส่วนวิชาการต่างๆ ในหลักสูตรควรเน้นให้นำทฤษฎีลงสู่ปฏิบัติให้มาก เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้สำรวจ ทดลอง และเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

4.2 การสอนให้เด็กรู้จักคิด แสดงความรู้สึก และแสดงออกในเชิงสร้างสรรค์ และควรสอนอย่างต่อเนื่องกันไปเป็นลำดับ

4.3 อย่าเข้มงวดกวดขันมากเกินไป จนทำให้สูญเสียความอิสระ เพราะถูกควบคุมจากระเบียบวินัยที่เคร่งครัด จนทำให้ไม่เป็นตัวของตัวเอง

จะเห็นได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน อาจแบ่งได้เป็น 3 ปัจจัย คือปัจจัยภายในตัวเด็กเอง ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางบ้าน ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน

จากข้อความดังกล่าว ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีหลายด้านด้วยกัน ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนและด้านปัจจัยส่วนบุคคล

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

นักการศึกษาได้กล่าวถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมไว้ ดังนี้

### ความหมายของสภาพแวดล้อมทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมทางการเรียนไว้ ดังนี้

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2533 : 8) ได้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมทางการเรียน คือสภาพ หรือสภาวะใดๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม อาจแบ่งได้เป็นสภาพแวดล้อมที่เป็นรูปธรรม (Concrete Environment) หรือสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) ได้แก่ สภาพต่างๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อาคาร สถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ วัสดุ อุปกรณ์หรือสื่อต่างๆ รวมทั้งสิ่งต่างๆ ที่อยู่ตามธรรมชาติ ได้แก่ ต้นไม้ พืช ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ส่วนสภาพแวดล้อมที่เป็นนามธรรม (Abstract Environment) หรือ สภาพแวดล้อมด้านจิตวิทยา (Psychological Environment) ได้แก่ ความรู้ ความคิด ตลอดจนความรู้สึกนึกคิดและเจตคติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นของตัวเองหรือคนอื่น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ และคณะ (2537 : 7) ได้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมทางการเรียน คือ สภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่รอบตัวของผู้เรียน และส่งผลต่อกระบวนการพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน ได้แก่

1. สภาพแวดล้อมทางการเรียนเป็นทรัพยากรทางการเรียน โดยธรรมชาติแล้ว สภาพแวดล้อมเป็นแหล่งความรู้ ศาสตร์ต่างๆ ทั้งหลายมีอยู่แล้วตามธรรมชาติ โดยเฉพาะโลกยุคสารสนเทศเช่นทุกวันนี้ สภาพแวดล้อมทางการเรียนจะเป็นสารสนเทศทางการเรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นสภาพแวดล้อมทางการเรียนจึงมีความสำคัญในฐานะที่เป็นแหล่งวิทยาการต่างๆ ของระบบการเรียน

2. สภาพแวดล้อมทางการเรียนสนับสนุนและอำนวยความสะดวกต่อการจัดการเรียน ในขณะที่สภาพแวดล้อมทางการเรียนเป็นแหล่งวิทยาการด้วยตัวของมันเอง สภาพแวดล้อมทางการเรียนก็สามารถอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการจัดการเรียนและการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบด้วยการใช้วิธีการและเครื่องมือที่ต่างก็เป็นสภาพแวดล้อมทางการเรียน เช่น การจัดการเรียนในระบบโรงเรียน การจัดการเรียนนอกระบบโรงเรียนและการจัดการเรียนในระบบการเรียนทางไกล เป็นต้น

3. สภาพแวดล้อมทางการเรียนจูงใจให้ผู้เรียนใฝ่หาการเรียนรู้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางการเรียนเป็นสภาวะการณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่อยู่โดยรอบของระบบการเรียน หรือระหว่างผู้สอนและผู้เรียน สภาพแวดล้อมทางการเรียนที่ดีจึงสามารถสร้างบรรยากาศจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียน อยากรู้และเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. สภาพแวดล้อมทางการเรียนเพิ่มพูนประสิทธิภาพการบริหารการเรียนในปัจจุบัน ซึ่งเป็นสังคมยุคสารสนเทศ วิทยาการแขนงต่างๆ มีความเจริญรุดหน้าและเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีและเครื่องมือต่างๆ เป็นผลผลิตจากความเจริญก้าวหน้าต่างๆ เหล่านั้น

สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะในด้านการบริหาร แล้วเทคโนโลยีด้านเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ และการสื่อสาร ฯลฯ ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมใหม่ทางการเรียนสามารถทำให้การบริหารการเรียนมีความคล่องตัว สะดวกรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำสูงขึ้น

5. สภาพแวดล้อมทางการเรียนทำให้การจัดการเรียนมีพลังมากขึ้น สภาพแวดล้อมทางการเรียนนอกจากจะเป็นเครื่องมือทางการเรียนแล้ว สภาพแวดล้อมทางการเรียนยังเป็นวิธีการจัดการเรียนด้วย จากการศึกษาที่สภาพแวดล้อมทางการเรียนเป็นเครื่องมือและวิธีการของการเรียน สภาพแวดล้อมทางการเรียนจึงมีผลต่อการเรียนทั้งทางกายภาพ จิตภาพ และสังคม ทำให้การจัดการเรียนด้วยทรัพยากรการเรียนที่ทันสมัย ทำให้ได้หลายรูปแบบ เกิดเป็นวิธีการใหม่ๆ ที่เรียกว่า นวัตกรรมการเรียนขึ้นอย่างกว้างขวาง สามารถจัดการเรียนได้อย่างไม่มีขีดจำกัด ทำให้การขยายโอกาสทางการเรียนและการเรียนต่อเนื่อง ฯลฯ ดำเนินไปได้อย่างเสมอภาค และทัดเทียมกัน

6. สภาพแวดล้อมทางการเรียนทำให้การจัดการเรียนและการเรียนการสอนตั้งอยู่บนพื้นฐานทางจิตวิทยา โดยธรรมชาติแล้ว สภาพแวดล้อมทางการเรียนมีหลากหลายรูปแบบ ตามสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ทำให้สภาพแวดล้อมมีผลสำคัญด้านจิตวิทยาหรือความรู้สึกรู้สึกคิด ตลอดจนเจตคติของมนุษย์มาก จิตวิทยาจึงเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียน

7. สภาพแวดล้อมทางการเรียนช่วยการจัดการเรียนยุคสารสนเทศ เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางการเรียนเป็นทั้งเครื่องมือและวิธีการที่ทันสมัย จึงทำให้การจัดการสารสนเทศทางการเรียนมีความสะดวกและทำได้กว้างขวางมากขึ้น

จากความหมายของสภาพแวดล้อมทางการเรียน สรุปได้ว่าเป็นเครื่องมือ หรือสิ่งที่อยู่รอบตัวของผู้เรียน และส่งผลกระทบต่อกระบวนการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ และพฤติกรรมของผู้เรียน

### องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนดังนี้

ทวีศิลป์ สารแสน (2543 : 19 - 20 ) กล่าวถึงองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียน แบ่งเป็น

1. องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านกายภาพ เป็นสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ส่งผลกระทบต่อการเรียน แบ่งเป็นสภาพแวดล้อมในห้องเรียน และสภาพแวดล้อมนอกห้องเรียน ประกอบด้วย ห้องเรียนและอุปกรณ์ การจัดห้องเรียน สี เสียง แสงสว่าง สื่อการสอน และอุณหภูมิและการระบายอากาศห้องเรียนและอุปกรณ์ ได้แก่ พื้นห้อง ผนังห้อง ประตู หน้าต่าง ขนาดและพื้นที่ว่างภายในห้องเรียน โตะ เก้าอี้ กระดานดำ อุปกรณ์ตกแต่งห้องเรียน เช่น แจกัน



ดอกไม้ ภาพวาด เป็นต้น การจัดห้องเรียนและจัดที่นั่งนักเรียน การจัดที่นั่งและการเลือกที่นั่งของนักเรียน มีอิทธิพลต่อผลการเรียนรู้ออกมาของนักเรียน ถ้าให้นักเรียนเลือกที่นั่งเอง ผู้ที่นั่งหน้าจะมีผลการเรียนดีกว่าผู้ที่นั่งหลัง แต่ถ้าสุ่มให้นั่งพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ออกมาไม่ต่างกัน แต่ผู้ที่นั่งหน้าชั้นเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์มากกว่า จากผลการศึกษาของนักการศึกษาพบว่า ตำแหน่งของการนั่งก็มีผลต่อการมีปฏิสัมพันธ์ เช่น การศึกษาของ อตามส์และบิตเติล (ทวิคิลปี สารสนเทศ. 2543 : 20; อ้างอิงจาก Adams and Biddle. 1970) พบว่าการพูดจะเกิดขึ้นมากบริเวณด้านหน้า และบริเวณกลางห้อง เรียกว่า Action Zone นอกจากนี้ เวลดอล และคณะ (Wheldall, K. and others. 1981) ได้มีการค้นพบว่า นักเรียนที่นั่งเป็นแถวจะแสดงพฤติกรรมในการทำงานมากกว่านักเรียนที่นั่งรอบโต๊ะ ดังนั้น การจัดที่นั่งควรจัดให้สอดคล้องกับกิจกรรม และเหมาะสมกับนักเรียน

2. องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านจิตภาพ เป็นบุคลิกภาพของบุคคล เป็นสภาพแวดล้อมที่มีผลเนื่องมาจากบุคลิกภาพของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ได้แก่ บุคลิกภาพของครูที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของนักเรียนทั้งในทางบวกและทางลบ บุคลิกภาพของบุคคลเป็นลักษณะนิสัยเฉพาะตัว ของบุคคลซึ่งแบ่งเป็นลักษณะภายนอก และลักษณะภายใน สำหรับบุคลิกภาพที่เป็นลักษณะภายนอกนั้น เป็นลักษณะรูปร่างที่มองเห็นได้ สัมผัสได้ เช่น ลักษณะสูงใหญ่ หูยาน มือยาว หน้าขาว ริมฝีปากแดง เป็นต้น ลักษณะภายนอกนี้อาจก่อให้เกิดความรู้สึกทั้งทางบวก คือความรู้สึกชื่นชม น่านับถือ น่าเข้าใกล้ สำหรับบุคลิกภาพที่เป็นลักษณะภายใน เป็นลักษณะนิสัยซึ่งสัมผัสด้วยประสาทสัมผัสโดยตรงไม่ได้ อาทิ ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ความโอปอ้ออมอารี ความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น การยอมรับตนเองและผู้อื่น ความยุติธรรม ความอดทน ความอดกลั้น ความละเอียดต่อการทำบาป และความสงบเยือกเย็น เป็นต้น

3. องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านสังคม โดยเฉพาะสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ผู้ที่มีอิทธิพลต่อการออกกฎระเบียบก็คือผู้สอน สำหรับสภาพแวดล้อมทางสังคมในโรงเรียนผู้ที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดกฎระเบียบ คือ ผู้บริหารโรงเรียนในการกำหนดกฎระเบียบนี้จะมีลักษณะเป็นอย่างไรนั้น ปัจจัยหนึ่งเกิดจากความเชื่อ ถ้าหากผู้บริหารหรือผู้สอนเชื่อว่าบุคคลในบังคับบัญชา หรือผู้เรียนมีลักษณะเป็นคนซึ่งไม่รับผิดชอบ การออกกฎระเบียบจะมีลักษณะเข้มงวด ช่มชู้ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลจะห่างเหิน ลักษณะผู้ใหญ่มากกับเด็ก นายกับบ่าว นักโทษกับผู้ควบคุม เป็นต้น แต่ถ้าหากผู้บริหารหรือผู้สอนเชื่อว่า ผู้ที่อยู่ในบังคับบัญชา หรือผู้เรียนเป็นคนขยันมีความรับผิดชอบ การกำหนดกฎระเบียบจะมีลักษณะที่ทำให้การสนับสนุนอำนวยความสะดวก และให้เสรีภาพ มีความเป็นประชาธิปไตย กฎระเบียบในลักษณะนี้ความสัมพันธ์จะเป็นมิตร มีความเป็นกันเอง มีความร่วมมือกัน ฟังความคิดเห็นกันและกัน เป็นต้น

จากข้อความดังกล่าวอาจสรุปได้ว่า สภาพแวดล้อมทางการเรียนสภาพส่งผลต่อการเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยอาจแบ่งเป็นสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านกายภาพหรือด้านรูปธรรม เช่น วัสดุ อุปกรณ์ โต๊ะ เก้าอี้ เป็นต้น และสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านจิตวิทยาหรือด้านนามธรรม เช่น วิธีการสอนของครู คุณลักษณะผู้เรียน บรรยากาศในชั้นเรียน

## 2.1 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน

ในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ผู้ศึกษาได้แบ่งเป็น การจัดการเรียนการสอนของครูที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ลักษณะบุคลิกภาพของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และการจัดบรรยากาศการเรียนการสอน

### 2.1.1 การจัดการเรียนการสอนของครูที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไว้ดังนี้

คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ (2543 : 4) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นความคิดเชิงปรัชญาที่กำหนดไว้ในมาตรา 22 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มีความหมายเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือ ยึดผู้เรียนเป็นหลัก โดยมีแนวทางของการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ในการลงมือปฏิบัติการสอนครูจำเป็นต้องคิดวิเคราะห์และเลือกจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียน ธรรมชาติของวิชา และบริบททางสังคม และวัฒนธรรม

กรมวิชาการ (2542 : 2) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายสอดคล้องกับหลักสูตร สภาพแวดล้อม ความสนใจ และศักยภาพของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข หรืออาจกล่าวถึงในบริบทของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้ว่า

สุพล วงสินธ์ (2539 : 38) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึงการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้เกิดการรู้แจ้งเห็นจริงด้วยตนเองและมีเสรีภาพแห่งการเรียนรู้ ตลอดจนให้ความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

กรมวิชาการ (2539 : 39) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึงการเรียนการสอนที่เสริมสร้างบรรยากาศประชาธิปไตย เป็นการจัดการเรียนที่เคารพศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ให้ความรักความอบอุ่นและให้ความไว้วางใจระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน

กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ (2545 : 4) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางว่าเป็นกระบวนการเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ โดยการสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการมีส่วนร่วมในการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการทำกิจกรรมที่ใช้ความคิด ปฏิบัติจริง สะท้อนความคิดจนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ภายใต้ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เอื้อและส่งเสริมให้เกิดการสร้างความรู้ที่พรั่งพร้อมไปด้วยข้อมูลซึ่งมีลักษณะหลากหลายและลุ่มลึก รวมทั้งมีความหลากหลายในวิธีการเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นด้วย ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง นำไปสู่การให้อำนาจแก่ผู้เรียน และการเรียนรู้ตลอดชีวิต

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541 : 11) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิต

เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริง ทุกขั้นตอนจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

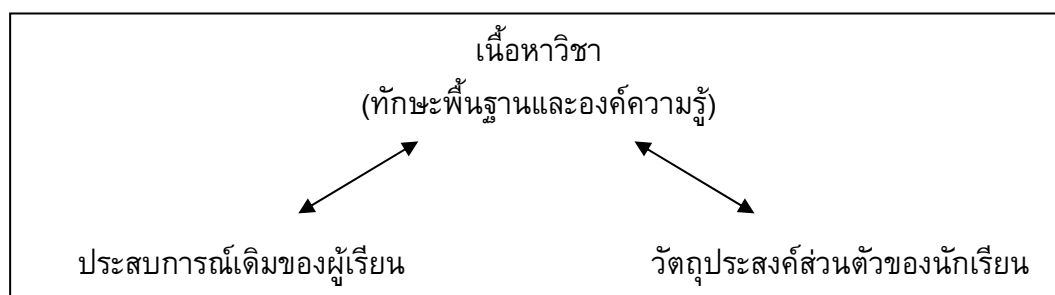
ปิยพร ศรีพลาวงศ์ (2541 : 11) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางว่าหมายถึง การทำให้ผู้เรียนมีความกระหายที่อยากจะเรียนรู้ให้เกิดความประทับใจในการเรียนโดยจัดการเรียนรู้ตามสภาพที่เป็นจริงทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรอยาทดลอง มีความคิดอยากแสวงหาความรู้ รู้จักเรียนอย่างมีขั้นตอนและกระบวนการ รู้จักสังเกต มีการจับกลุ่มเพื่อระดมความคิด วิเคราะห์ปัญหาพร้อมกันและเคารพในความคิดของผู้อื่น

ประมวล ศิริผั่นแก้ว (2541 : 21) กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และให้การเรียนรู้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนโดยครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้และหาความรู้ด้วยตนเอง

ไสว พักขาว (2542 : 5 - 6) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางว่าเป็นการเรียนรู้อยู่เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับประสบการณ์เดิม โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยเหลือผู้เรียนในการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยการจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุล หรือเป็นภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมแล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ การใช้แนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน (Constructivism) ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนจะต้องเน้นประเด็นสำคัญ 2 ประการคือ

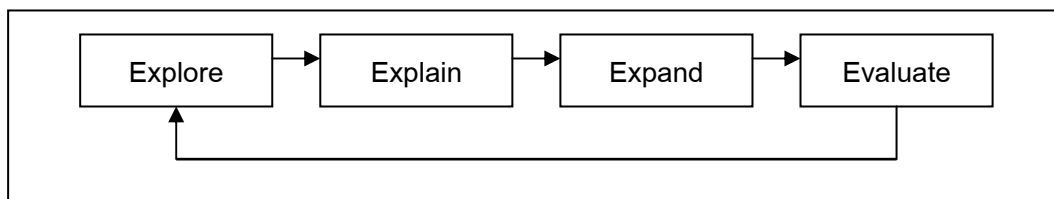
1. อะไรคือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่จะสอนกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. อะไรคือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่จะสอนกับเป้าหมายของผู้เรียน ในการจัดการเรียนการสอน

เนื้อหาใดก็ตามแนวคิด Constructivism นั้นผู้สอนจะต้องพยายามช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ให้เข้ากับประสบการณ์เดิมและวัตถุประสงค์ของผู้เรียน จึงจะทำให้เกิดความรู้ที่เป็นความหมายดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน (ไสว พักขาว. 2542 : 6; อ้างอิงจาก Henderson Torrance. 1993 : 4 - 5)

และนักการศึกษาได้นำแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน มาใช้เป็นหลักฐาน และพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดนี้มีขั้นตอนดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน  
(ไสว พักขาว. 2518 : 10; อ้างอิงจาก Martin. 1944 : 46)

Explore เป็นขั้นที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สนับสนุน การร่วมมือกันสำรวจ เพื่อให้เห็นปัญหา

Explain เป็นขั้นที่ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิดเพื่อให้ผู้เรียนค้นพบ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้เป็นความรู้เชิงประจักษ์

Expand เป็นขั้นที่ผู้สอนช่วยพัฒนาผู้เรียนให้คิดค้นต่อไป พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พัฒนาการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และพัฒนาให้มีประสบการณ์กว้างไกลทั้งเรื่องธรรมชาติและเทคโนโลยี

Evaluate เป็นขั้นที่ผู้สอนประเมินโน้ตทัศน์ของผู้เรียน โดยตรวจสอบความคิดที่เปลี่ยนไปและตรวจสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติ การแก้ปัญหา การถามคำตอบ ตลอดจนพัฒนาให้ผู้เรียนสนใจและเคารพความคิดและเหตุผลของผู้อื่น

และได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางควรมีลักษณะดังนี้ (ไสว พักขาว. 2542 : 9)

1. ผู้สอนจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง
2. ผู้สอนใช้ทักษะกระบวนการ คือกระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง ลงมือคิดปฏิบัติ สรุปความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทั้งสมาชิกในกลุ่มและสมาชิกระหว่างกลุ่ม และปฏิสัมพันธ์กับครู
4. ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งบรรยากาศทางกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข
5. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการและเนื้อหาสาระซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง
6. ผู้สอนพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
7. ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวก

จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ คำนึงถึงสิทธิและเสรีภาพ เคารพสิทธิของผู้อื่น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นหลัก จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ความมุ่งหมายของการศึกษาประสบความสำเร็จ โดยจัดกิจกรรมแบบต่างๆ ที่เหมาะสมให้นักเรียน โดยมีครูเป็นผู้จัดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ง่าย ๆ และน่าสนใจ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด รู้จักกระบวนการหรือวิธีการในการทำงาน สามารถสร้างมโนทัศน์ที่เป็นความรู้ที่สำคัญ

นักการศึกษาได้กล่าวถึงรูปแบบหรือวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

ทิศนา แชมมณี (คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. 2543 : 5) เป็นรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญที่สุด ผู้เรียนเป็นผู้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์

วัฒนา ระวังทุกข์ (2545 : 38-39) ได้กล่าวถึง รูปแบบ วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งวิเคราะห์จากสาระที่บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 24 แนวการจัดการเรียนรู้ ที่สนองต่อกิจกรรมที่เน้นการแสวงหาความรู้ การฝึกทักษะ กระบวนการคิด ทักษะการจัดการ และการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

**ทักษะหรือคุณลักษณะที่มุ่งพัฒนา : รูปแบบวิธีการและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริม**

1. การค้นคว้า แสวงหาความรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ , กระบวนการค้นพบ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ , กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง, รายงาน , กรณีศึกษา , การทดลอง, การฝึกปฏิบัติการ, โครงการ และ ทักษะการวิจัย เป็นต้น
2. การคิดแก้ปัญหา การเผชิญสถานการณ์ การตั้งคำถาม , การสร้างแผนผังความคิด, การพัฒนาความคิดมิติต่างๆ , กระบวนการคิดวิจารณ์ กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นต้น
3. การพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม เกม , บทบาทสมมติ , สถานการณ์จำลอง , กรณีศึกษา การเรียนแบบมีส่วนร่วม และการเรียนแบบร่วมมือ เป็นต้น

หรืออาจกล่าวถึงในบริบทของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้ว่า

สุรงค์ สาคร (2537 : 125) ได้กล่าวถึง รูปแบบหรือวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางไว้ว่า เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนมีบทบาทมากขึ้น มีส่วนร่วมในกิจกรรม สามารถเลือกกิจกรรม และวัสดุเพื่อการเรียนเอง ส่วนครูถูกลดบทบาทเป็นเพียงผู้ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลือ วิธีการสอนแบบนี้ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน การสอนแบบแก้ปัญหา รวมทั้งเทคนิคของการใช้คำถามก็มีส่วนสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นต้น

#### 1. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

นักการศึกษาได้ให้ความหมาย ขั้นตอนของการจัดกิจกรรม ไว้ดังนี้

##### 1.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2521 : 8) ได้กล่าวถึงความหมายของการสอนแบบสืบเสาะว่า การสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาและเป็นผลให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ได้ โดยได้สรุปลักษณะของการสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

- เป็นการสอนที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
- เป็นการเรียนที่ให้สร้างมโนคติโดยตัวผู้เรียน
- เป็นการเพิ่มความคาดหวังของนักเรียนหลังจากที่ได้ประสบความสำเร็จในการสืบเสาะหาความรู้ในระดับหนึ่งแล้ว
- เป็นการพัฒนาความสามารถด้านต่างๆ ของนักเรียน เช่น ความสามารถทางวิชาการ ทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ ซึ่งต้องอาศัยความเป็นอิสระ และโอกาสในการคิด
- เป็นการหลีกเลี่ยงการเรียนรู้ระดับจำหรือบรรยาย แต่จะเน้นการทดลองเพื่อให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง
- เป็นการหาความรู้ที่มีการกำหนดเวลาสำหรับการเรียนรู้

ทรอว์บริดจ์และบายบี (กิตติ แสงสุวรรณ 2534 : 25; อ้างอิงจาก Trowbridge and Bybee. 1986 : 183) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ว่า การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนการสอนแบบหนึ่ง วางอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้ บ้างครั้งก็ไม่กำหนดกิจกรรมตายตัว บางครั้งก็กำหนดกิจกรรมตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สถานการณ์สืบเสาะสามารถเกิดขึ้นทุกเวลาเมื่อใดก็ตามที่มีปัญหาและมนุษย์เกิดความอยากรู้อยากเห็น

สมพันธ์ อินทรวง ( 2529 : 19 - 20) ได้ให้ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะว่า เป็นการจัดกิจกรรมการสอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดทางสมอง ซึ่งได้แก่ การสังเกต การจัดประเภท การวัด การทำนาย การอธิบาย การอ้างอิงฯ รวมทั้งคุณลักษณะอื่นๆ อย่างผู้ใหญ่ว่า ซึ่งได้แก่การกำหนดปัญหาการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง

การสังเคราะห์ความรู้ และการแสดงทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยได้กำหนดลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะในการกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ควรมีลักษณะดังนี้

- ผู้สอน และผู้เรียนต้องมีนิสัย หรือพฤติกรรมแสวงหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรเริ่มต้นด้วยคำถามชวนให้เกิดความสงสัย
- ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน ให้เป็นจุดมุ่งหมายของการเรียนหรือเพื่อเป็นแนวทางในการสืบเสาะความรู้
- ผู้เรียนมีหน้าที่ในการรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต โดยใช้กระบวนการกลุ่ม
- ผู้เรียนเป็นผู้รวบรวมข้อมูล และเป็นผู้สรุปตามสมมติฐาน โดยการชักนำไปสู่วิธีการทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด

## 1.2 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ

- 1.2.1 ขั้นการเผชิญปัญหาหรือพบกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
- 1.2.2 ขั้นการรวบรวมข้อมูลด้วยการตรวจสอบข้อเท็จจริง
- 1.2.3 ขั้นการรวบรวมข้อมูลด้วยการทดลอง
- 1.2.4 ขั้นการจัดการกับข้อมูลและสร้างคำอธิบาย
- 1.2.5 ขั้นการวิเคราะห์กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะจึงเป็นลักษณะของการจัดกิจการให้นักเรียนได้เผชิญปัญหา และนำกระบวนการหาคำตอบของปัญหาจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

## 2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงาน

นักการศึกษาได้ให้ความหมาย ขั้นตอนของการจัดกิจกรรม ไว้ดังนี้

### 2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงาน

คาร์กและ สตาร์ (กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524 : 84; อ้างอิงจาก Clark and Starr. 1981 : 211) ได้ให้ความหมายของโครงงานว่า คือ หน่วยกิจกรรมทางปฏิบัติที่มีลักษณะเป็นการแก้ปัญหา มีการวางแผนและดำเนินการโดยผู้เรียน มีการใช้วัสดุต่างๆ เพื่อช่วยให้งานเสร็จสมบูรณ์ และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับโครงงาน

ประจวบจิตร์ คำจตุรัส (2537 : 52) ได้ให้ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงาน ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสืบสวนและแก้ปัญหา โดยผู้เรียนคนเดียว หรือเป็นกลุ่มก็ได้โดยโครงงาน หรือโครงงานวิทยาศาสตร์จะเป็นงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ควบคุมอย่างใกล้ชิด

## 2.2 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงาน

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2550 : 4) ได้กำหนดขั้นตอนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

2.2.1 ขั้นของการคิดและเลือกชื่อเรื่อง หรือปัญหาที่จะศึกษา เป็นขั้นที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด ตามหลักการแล้วนักเรียนควรจะเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง แต่ครูอาจมีบทบาทหรือมีส่วนช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถคิดหัวข้อเรื่องได้ด้วยตนเอง

2.2.2 ขั้นการวางแผน เป็นขั้น การวางแผนวิธีดำเนินงานในการศึกษาค้นคว้าทั้งหมด เช่น วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบการทดลอง และควบคุมตัวแปร วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล การวางแผนปฏิบัติงานอย่างคร่าวๆว่าจะดำเนินการอย่างไรบ้างเป็นขั้นตอน แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำเพิ่มเติม และขอความเห็นชอบขั้นที่ 2 การวางแผนในการทำโครงงาน

2.2.3 ขั้นการลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นการลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่ได้วางไว้ล่วงหน้าแล้วในขั้นที่สองนั่นเอง ประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือการประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง ซึ่งสุดแล้วแต่จะเป็นโครงงานประเภทใดและการค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งความหมายของข้อมูล และสรุปผลของการศึกษาค้นคว้า

2.2.4 ขั้นการนำเสนอผลงาน เป็นขั้นการเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าเป็นลายลักษณ์อักษรหรือเป็นเอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบรายละเอียดทั้งหมดของการทำโครงงาน ซึ่งจะประกอบด้วยปัญหาที่ทำการศึกษาวัตถุประสงค์ของการศึกษา วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ ข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมได้ ผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้จากการทำโครงงานนั้นๆ

2.2.5 ขั้นการจัดแสดงผลงาน เป็นขั้น การเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ ซึ่งอาจกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ การสาธิต แสดงประกอบการรายงานปากเปล่า ฯลฯ ในการจัดแสดงผลงานของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ครูอาจกระทำได้ในหลายระดับ

พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงงาน เป็นลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเลือกปัญหา แนวทาง หรือวิธีการแก้ปัญหา โดยมีครู หรือผู้เชี่ยวชาญมีส่วนช่วยในการให้คำปรึกษา ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง



3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการ / การค้นคว้าทดลองทางวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาได้ให้ความหมาย ขั้นตอนของกิจกรรม ไว้ดังนี้

3.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์

สมสุข ชีระพิจิตร (2537 : 129 - 133) กล่าวว่าในการสอนแบบปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์ จัดเป็นการสอนเพื่อที่จะฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการ / การค้นคว้า ทดลอง ทางวิทยาศาสตร์

สุธรรม อ่อนคำ (2534 : 2 - 3) ที่ได้กำหนดขั้นตอนของกิจกรรมการเรียน การสอนแบบ ปฏิบัติการ การค้นคว้า หรือทดลองทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ให้ผู้เรียนโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ขั้นตอนของการฝึกทักษะพื้นฐานที่ทำให้ได้รายละเอียดของข้อมูล สามารถ แยกแยะการเปลี่ยนแปลงปรากฏการณ์ต่างๆ ทำให้ได้ความรู้ไปใช้ในการพัฒนา การคิดสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ประกอบด้วย

3.2.2 ขั้นฝึกการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ประการให้ครบ ผู้สอนจะต้องฝึกให้ ผู้เรียนทราบว่า เมื่อไร ตอนใด ผู้เรียนจะใช้ประสาทสัมผัสใด

3.2.3 ขั้นตอนของการฝึกทักษะที่ใช้ในการคาดคะเนคำตอบของปัญหาโดย อาศัยหลักการ ทฤษฎี และกฎมาช่วยในการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า ซึ่งเป็นลักษณะของ การแสดงความคิดได้หลายแบบ การแสดงความคิดได้หลาย ๆ แบบก็จัดว่าเป็นการพัฒนา และปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย

3.2.3.1 การทำนายผลที่จะเกิดขึ้นข้างหน้าจากข้อมูลเหตุที่มีอยู่ โดยอาศัย การสังเกต การวัด การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และการลงความเห็นจากข้อมูล โดยเก็บข้อมูลเป็นสถิติ

3.2.3.2 การดำเนินการจะดำเนินการไปพร้อมกับการลงความเห็นจาก ข้อมูลที่มีอยู่เพื่อต่อการพิจารณา อาจดำเนินการในรูปแบบของการใช้กราฟ หรือตาราง ซึ่ง ข้อมูลเหล่านี้จะนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพยากรณ์ได้

พบว่า การใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะ ของการจัดกิจกรรมที่เน้นการนำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็น ศูนย์กลาง

#### 4. การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving)

นักการศึกษาได้ให้ความหมาย ขั้นตอนของการจัดกิจกรรม ไว้ดังนี้

##### 4.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา

โคชชา (ประจวบจิตร คำจตุรัส. 2537 : 39 ; อ้างอิงจาก Kochhar. 1982) กล่าวว่า การสอนแบบแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการลองผิดลองถูก เรียนรู้จากความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของเขาเอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นฝึกการคิด และการตัดสินใจในการแก้ปัญหาอย่างมีระเบียบแบบแผน

สุชาติ ศรีวัฒนา (2542 : 146) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดกิจกรรมดังนี้

##### 4.2 ขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา

###### 3.2.1 การเลือกหรือการกำหนดปัญหา

###### 3.2.2 การนิยามปัญหา

###### 3.3.3 การตั้งสมมติฐาน

###### 3.3.4 การรวบรวมข้อมูล

###### 3.3.5 การสรุปผล

###### 3.3.6 การนำเสนอรายงาน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา เป็นการจัดให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหา เปิดโอกาสให้ฝึกกระบวนการคิดเมื่อพบกับสถานการณ์ปัญหาใหม่ๆ ที่แตกต่างจากความรู้เดิม สามารถที่จะเลือกนิยามปัญหาที่พบได้ และตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับสภาพของปัญหาพบ ซึ่งจะนำไปสู่ขั้นตอนในการแก้ปัญหา หรือแสวงหาคำตอบของปัญหานั้นๆ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

#### 5. ตัวอย่างการใช้เทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

แอลลิสัน และชริเกรย (พิมพันธ์ เตชะคุปต์. 2545 : 96-97; อ้างอิงจาก Allison and Shrigley. 1986 : 73 - 80) ได้ศึกษาและพบว่าเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนมากกว่าร้อยละ 40 จะใช้ในการถามคำถาม และการตอบคำถาม ดังนั้นการใช้คำถามจึงเป็นวิธีการสำคัญมากในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกระดับชั้น

เทคนิคการใช้คำถาม เป็นส่วนสำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ว่าครูจะใช้วิธีสอนแบบใดก็ตาม โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อ

1. ใช้สำรวจความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน
2. ใช้กระตุ้นความสนใจให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น และความรู้ใหม่
3. ใช้สรุปสิ่งที่เรียนไปแล้ว
4. ใช้กระตุ้นการอภิปราย เพื่อขยายความคิด

หน่วยศึกษานิเทศก์ (สำนักการศึกษา 2544 : 67) ได้กล่าวถึงเทคนิคการใช้คำถามที่ดีที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดอย่างมีระบบ และเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยคำถามที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. มีความหมายชัดเจน ไม่คลุมเครือ ใช้ภาษาง่ายๆ ชัดเจน เจาะจง เมื่อนักเรียนฟังคำถามแล้วจะเข้าใจอย่างถูกต้อง เช่น ถามว่าทำไมพืชจึงต้องการแสงแดด คำตอบก็คือ พืชต้องการแสงแดดเพื่อสังเคราะห์แสงในการปรุงอาหาร
2. เป็นข้อความที่กะทัดรัด และไม่ควรมีคำถามหลายประเด็นพร้อมกัน เช่น ถามว่า แยกน้ำด้วยไฟฟ้าจะเกิดอะไรขึ้น และสิ่งที่เกิดขึ้นคืออะไร จะทดสอบอย่างไร
3. เป็นข้อความที่สมบูรณ์ ไม่ควรละข้อความบางส่วนของคำถามให้นักเรียนคิดเอาเอง เช่น ถามว่า เทียนไขกำลังติดไฟ เนื้อเทียนไขที่หลอมเหลวเมื่อหยดลงที่พื้นจะกลายเป็นของแข็ง และ(คำตอบ) คำถามเช่นนี้เป็นคำถามที่ไม่สมบูรณ์ นักเรียนอาจไม่เข้าใจสิ่งที่จะต้องตอบคืออะไร ซึ่งที่จริงแล้วครูต้องการให้นักเรียนตอบสิ่งที่สังเกตได้จากเทียนไขกำลังติดไฟ
4. มีความเหมาะสมกับระดับของนักเรียน มีระดับความยากง่ายพอเหมาะ ไม่เป็นคำถามที่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป ควรระวังการตั้งคำถามที่ยากเกินกว่าเนื้อหาวิชาที่กำหนดในหลักสูตร นักเรียนจะไม่สามารถตอบคำถามได้และจะเกิดความท้อถอย ส่วนคำถามที่ง่ายเกินไป นักเรียนจะไม่ได้ฝึกคิด
5. เป็นคำถามที่ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสม เช่น ถามว่า ให้อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ นักเรียนจะต้องลำดับแนวความคิดเพื่อที่จะอธิบายให้ตรงกับคำตอบ

จะเห็นได้ว่าเทคนิคการใช้คำถาม เป็นส่วนสำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่ารูปแบบของการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมผู้เรียนเป็นสำคัญจะมีลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย โดยจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลักสำคัญ โดยเพื่อให้เกิดทักษะหรือคุณลักษณะที่มุ่งพัฒนา ทั้งการแสวงหาความรู้ การคิดแก้ปัญหา และการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

## 2.1.2 ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของบุคลิกภาพของครูผู้สอน ดังนี้

ทวีศิลป์ สารแสน (2543 : 25) กล่าวว่า ครูจัดเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากในการเรียนการสอน และพบว่าบุคลิกภาพ (Personality) ของครูเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อนักเรียน ไม่ว่าจะเป็นคุณลักษณะประจำตัวครูทั้งด้านร่างกายและจิตใจ การแต่งกาย การวางตัว การพูด ตลอดจนความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ จะส่งผลต่อความสนใจในการเรียนของนักเรียน ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรจะสนใจ และให้ความใส่ใจ เกี่ยวกับบุคลิกภาพของตนให้เป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพที่ดี เหมาะสมและที่สำคัญเหมาะสมลักษณะวิชาที่จะสอน

สุชา จันทน์หอม (2517 : 79) ได้ให้ความหมายของบุคลิกภาพหมายถึง คุณลักษณะต่างๆ ที่รวมกันในตัวบุคคลและวิธีการแสดงออกทางพฤติกรรม ไม่จำเป็นว่าพฤติกรรมหรือคุณลักษณะเหล่านั้นจะต้องดีหรือไม่ดี ผิดหรือถูก

เดโช สวานานนท์ (2519 : 118) ได้สรุปความหมายของบุคลิกภาพว่า บุคลิกภาพเป็นผลรวมของอาการตอบสนองต่างๆ ของร่างกาย และเป็นการพัฒนาในระยะยาวมีความแตกต่างกันออกไปตามแต่ละบุคคล

สวนา พรพัฒน์กุล (2522 : 295) ให้ความหมายบุคลิกภาพว่า เป็นลักษณะโดยส่วนรวมของทั้งหมดของบุคคลแต่ละคนที่สามารถมองเห็นจากภายนอก และซ่อนเร้นอยู่ภายใน เช่น รูปร่าง หน้าตา ท่าทาง อากัปกริยา การพูด ความสนใจ ทักษะคติ

ชม ภูมิภาค (2523 : 42) ได้ให้ความหมายว่า บุคลิกภาพ คือ การจัดระเบียบของแนวโน้มต่างๆ ที่มีความเกี่ยวพันกัน รวมตลอดถึงพฤติกรรมด้านต่างๆ ของคนเรา แนวโน้มต่างๆ นั้น ได้แก่ ทักษะคติ ความเชื่อถือ ค่านิยม อุดมคติ ความรู้ และทักษะตลอดจนการทำงานของร่างกายส่วนต่างๆ ด้วย

บังอร ภูวภิรมย์ชัยัญญ (2526 : 41) ได้สรุปความหมายของบุคลิกภาพไว้ว่า คือ ทุกสิ่งทุกอย่าง ได้แก่ ลักษณะท่าทีการแสดงออก รูปร่างหน้าตา ความรู้สึก และพฤติกรรมต่างๆ ที่แสดงออก

จรรยา สุวรรณทัต และดวงกมล เวชบรรยงรัตน์ (2529 : 219) กล่าวว่า บุคลิกภาพ คือ แบบแผนพฤติกรรมของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่เป็นที่รับรู้กันโดยทั่วไป เป็นลักษณะรวมของบุคคลนั้นอันประกอบด้วยพฤติกรรมที่แสดงออกและลักษณะภายในของบุคคล ซึ่งทำให้บุคคลนั้นมีความแตกต่างจากบุคคลทั่วไป

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2530 : 105) บุคลิกภาพ หมายถึง ลักษณะโดยส่วนรวมของบุคคล ทั้งทางร่างกาย จิตใจและพฤติกรรมของบุคคลนั้นๆ เป็นลักษณะพฤติกรรมส่วนรวมของบุคคลคือ ไม่ใช่ หมายถึง ลักษณะพูด การแต่งกาย การเดิน การแสดงอารมณ์ หรือขนาดรูปร่าง ผิวพรรณ เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง หากแต่หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างในตัวคนๆ นั้น ที่แสดงปรากฏ

ออกมา ครูควรจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะบุคลิกภาพและพฤติกรรมของผู้เรียน

กันยา สุวรรณแสง (2533 : 11) กล่าวว่า บุคลิกภาพ คือ ลักษณะโดยส่วนรวมของแต่ละบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลต่อความรู้สึกของผู้พบเห็น

ธิตยา จันทพลาบูรณ์ (2537 : 9) ได้สรุปว่าบุคลิกภาพ คือ ลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลซึ่งประกอบขึ้นจากลักษณะต่างๆ ทั้งลักษณะอุปนิสัยพฤติกรรม ลักษณะทางอารมณ์ และสังคมที่แสดงออกให้เห็นได้ เป็นไปตามความรู้สึกนึกคิด ความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคล

อิธการ์ต (ทวิศิลป์ สารแสน. 2543 : 26 - 27; อ้างอิงจาก Hilgard. 1962 : 447) กล่าวว่า บุคลิกภาพ คือ แบบแห่งลักษณะของบุคคลและวิธีการแสดงออกซึ่งกำหนดการปรับตัวตามแบบฉบับของแต่ละบุคคล

อลพอร์ท (ทวิศิลป์ สารแสน. 2543 : 26 - 27; อ้างอิงจาก Allport. 1967 : 263) ได้ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่า เป็นหมวดหมู่ของระบบทางจิตที่มีพลังในตัวบุคคลและเป็นตัวกำหนดการปรับตัวของแต่ละบุคคล

ดิงเมเยอร์ (Dinkmeyer. 1967 : 309 - 310) กล่าวว่า บุคลิกภาพมีความหมายคลุมถึงสภาวะทุกอย่างอันประกอบขึ้นเป็นตัวบุคคล นับตั้งแต่สภาวะทางความสามารถทางปัญญา ตลอดจนความสำเร็จ บุคลิกภาพมีความหมายครอบคลุมถึงสภาวะที่บุคคลเป็นอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้งที่หวังไว้ในอนาคต ที่สำคัญคือ บุคลิกภาพนั้นคลุมถึงวิธีการที่บุคคลนั้นเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่นๆ รวมทั้งปฏิกิริยาโต้ตอบที่เขาต้องเผชิญด้วย กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การปรับตัวของแต่ละบุคคลในการเผชิญปัญหา หรือความคับข้องใจที่เกิดขึ้นในทุกสถานการณ์ของชีวิตนับว่าเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพด้วย

เบอร์นาร์ด (Bernard. 1970 : 502) กล่าวว่า บุคลิกภาพหมายถึง ผลรวมทั้งหมดของลักษณะทางร่างกาย พฤติกรรม ตลอดจนความโน้มเอียงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งและศักยภาพในการกระทำสิ่งต่างๆ ของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง

แมคแคนแนลล์ (Mc cannall. 1974 : 413) กล่าวว่า บุคลิกภาพหมายถึง คุณลักษณะที่บุคคลคิดและแสดงเป็นแบบพฤติกรรม เพื่อใช้ในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม คุณลักษณะที่กล่าวนี้ หมายถึง ค่านิยม แรงจูงใจ ทศนคติ ความสามารถต่างๆ มโนภาพแห่งตน (Self - Concept) และเชาว์ปัญญา

มันซิงเกอร์ (Munsinger. 1975 : 413) กล่าวว่า บุคลิกภาพเป็นผลจากการเชื่อมโยงทางพันธุกรรม พัฒนาการทางร่างกายกับการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางสังคม แต่ผลส่วนใหญ่มาจากพันธุกรรมยีนส์ จะเป็นตัวกำหนดพัฒนาการทางเพศ อารมณ์ และความก้าวร้าว

พอสรุปได้ว่า บุคลิกภาพของบุคคลคือ ลักษณะทางร่างกาย หรือพฤติกรรมที่ประกอบด้วย พฤติกรรมที่แสดงออกในสังคม และความรู้สึกของบุคคลนั้นที่มีต่อตนเอง

นักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะครู อาจารย์ที่เกื้อกูลต่อการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ประภาภรณ์ มูลแสง (2538 : 257 - 258) กล่าวว่าครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง เพราะจะมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ถ้านักเรียนรับประสบการณ์แบบสร้างสรรค์ในการเรียนการสอนจะทำให้ความคิดสร้างสรรค์ในตัวนักเรียนได้รับการพัฒนา และได้ประมวลลักษณะของครูที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนไว้ ดังนี้

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คือ เป็นผู้มีความคิดแปลกใหม่ คิดในสิ่งที่แตกต่างและไม่ซ้ำกับความคิดเดิมหรือของคนอื่น ไม่ยึดมั่นถือมั่นอยู่กับความคิด หรือติดอยู่รูปแบบใดแบบหนึ่งจนเกินไป

2. เป็นแหล่งความรู้และมีความรอบรู้ ครูที่มีความคิดสร้างสรรค์ควรเป็นผู้ที่สนใจศึกษา ค้นคว้า สำรวจสิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวาง ทั้งที่อยู่ในเรื่องหลักสูตร วิธีสอน เอกสาร ตำรา และวัสดุอุปกรณ์การสอนหรือสื่อการเรียนในรูปแบบต่างๆ ครูจะไม่ยึดอยู่กับเอกสารการสอนหรือคู่มือเพียงอย่างเดียว แต่ครูจะมีความรู้และเป็นแหล่งความรู้ด้วย ไม่เพียงแต่ศึกษารวบรวมเท่านั้นควรคิดและริเริ่มทำขึ้นเองบ้าง

3. มีความสนใจรอบด้าน พัฒนาความสนใจของตนเองอยู่เสมอ และปรับความสนใจให้ทันสมัยต่อเหตุการณ์สภาพแวดล้อมที่กำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา

4. มีความสนใจนักเรียนอย่างจริงจัง ชอบสอนและทำงานร่วมกับเด็กด้วยความพอใจและตั้งใจจริง สังเกตนักเรียนของตนอย่างละเอียดถี่ถ้วน และมีความรู้สึกไวต่อปัญหาและสภาพแวดล้อม

5. มีอารมณ์ขัน หมายถึง มีความรู้สึกที่ดี มองสิ่งแวดล้อมในแง่มุมที่ตลกขบขันแปลกใหม่และฮาขัน สามารถมองปัญหาได้ไม่เคร่งเครียด

6. มีสุขภาพอนามัยที่ดี ทั้งทางร่างกายและจิตใจ

7. มีคุณสมบัติส่วนตัว คือ มีรสนิยมดี การแต่งกายประณีต สวยงาม เหมาะสมกับวัย โอกาสและสถานที่ มีกิริยามารยาทดี มีความสามารถในการใช้ภาษาได้ดีทั้งการพูดและการเขียน พูดจาชัดเจน ถูกต้อง คล่องแคล่ว และสำนวนดี

ชัชจรียา ไบลี (2534 : 28 - 29) ได้ศึกษาคุณลักษณะของอาจารย์วิทยาศาสตร์ที่พึงประสงค์ โดยศึกษาจากกรณีของอาจารย์วิทยาลัยครู ซึ่งถือว่าเป็น "ครูของครู" พบว่าคุณลักษณะของอาจารย์วิทยาศาสตร์ที่พึงประสงค์ มีดังนี้

1. คุณลักษณะทางวิชาการ หมายถึง มีความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูง มีความสนใจศึกษา และเข้ารับการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ มีประสบการณ์กว้างขวางและสนใจใฝ่หาความรู้ใหม่ๆ

อยู่เสมอ มีความสนใจในการศึกษาค้นคว้าและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีวิธีการเรียนรู้ โดยการตั้งคำถาม ชักถาม และเสาะแสวงหาความรู้

2. คุณลักษณะด้านกรบริการสังคม หมายถึง มีความสามารถในการคัดเลือก และถ่ายทอดทางเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาท้องถิ่น มีความสามารถในการวิจัยเพื่อช่วยในการวางแผน แก้ปัญหาท้องถิ่น และมีความสามารถในการเผยแพร่ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ ต่อท้องถิ่น

3. คุณลักษณะด้านบุคลิกภาพ หมายถึง มีความเป็นผู้นำ มีความสุขุม รอบคอบ ใช้วิจรณ์ญาณในการตัดสินใจ รักษาความก้าวหน้าและชวนชวยหาความรู้ที่อยู่เสมอ มีอารมณ์มั่นคง มีอารมณ์ขัน สนุกสนานรื่นเริง นับถือตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง และมีความรับผิดชอบสูง

4. คุณลักษณะด้านความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง มีความคิดคำนึง หรือจินตนาการสูง มีความสามารถในการคิดพลิกแพลงแก้ปัญหาต่างๆ ให้ลุล่วงด้วยดี มีสมาธิสูงในการที่จะสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ โดยคิดไตร่ตรองเป็นเวลานาน มีจิตใจจดจ่อและผูกพันกับงาน มองเห็นการณ์ไกล และมีแรงจูงใจสูง

5. คุณลักษณะด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ไม่เชื่อถือโชคกลาง มีใจกว้างและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ชอบสังเกต ชอบสงสัย ชอบตรวจตรา ชอบซักถาม มีความอยากรู้อยากเห็น รู้จักใช้ความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ รู้จักโต้แย้ง และหาหลักฐานสนับสนุนความคิดของตนเอง

จากคุณลักษณะของครู อาจารย์ที่เกื้อกูลต่อการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ซึ่งได้นำเสนอเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ว่าด้วยลักษณะของครู-อาจารย์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ กับส่วนที่ว่าด้วยคุณลักษณะของอาจารย์วิทยาศาสตร์ที่พึงประสงค์ จะเห็นได้ว่ามีความสอดคล้องกันอยู่มาก กล่าวคือ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเป็นแหล่งความรู้และรอบรู้ รวมทั้งมีบุคลิกภาพที่ดี

จากความหมายทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้น อาจสรุปได้ว่า บุคลิกภาพมิได้หมายถึงรูปร่าง ลักษณะ หน้าตา ทรวดทรง หรือการแต่งกายเท่านั้น แต่หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่คนเราแสดงพฤติกรรมออกมาให้ปรากฏแก่สายตาผู้อื่น เป็นลักษณะส่วนรวมของพฤติกรรมของบุคคลอันเป็นลักษณะที่บ่งบอกถึงสภาพอารมณ์และจิตใจ ซึ่งต่างก็มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อกัน โดยจะถูกหล่อหลอมกำหนดและประสมประสานด้วยอิทธิพลจากพันธุกรรมการเรียนรู้ ความต้องการการปรับตัวของบุคคล ที่มีต่อสภาพแวดล้อมที่จะมีผลต่อการแสดงพฤติกรรม อารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด เป็นต้น ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลาโดยไม่หยุดนิ่ง (Dynamics) ดังนั้นสภาพแวดล้อมทางการเรียนคือ สภาพ หรือสภาวะใดๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งอยู่รอบตัวของผู้เรียน และส่งผลต่อกระบวนการพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน ประกอบด้วย 1) การจัดการเรียนการสอนของครู

โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทั้งวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ การเรียนการสอนแบบโครงงาน เป็นต้น 2) บุคลิกภาพการสอนของครู โดยเฉพาะครูวิทยาศาสตร์ และ 3) การจัดบรรยากาศในการเรียนการสอน เป็นต้น

## 2.2 ปัจจัยส่วนบุคคล

นักการศึกษาได้ให้ความหมาย และกล่าวถึงปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

### 2.2.1 ความอยากรู้อยากเห็น

นักการศึกษา ได้ให้ความหมาย และลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความอยากรู้อยากเห็นไว้ ดังนี้

อารี รังสินันท์ (2532 : 514 - 522) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนวัยรุ่นอย่างหนึ่ง คือ ความกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็น สนใจติดตามสิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ พร้อมทั้งจะรับและเรียนรู้ด้วยการเลียนแบบ สำรวจ ทดลอง และมีประสบการณ์ด้วยตนเอง

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542 : 147) ได้กล่าวถึงความหมายของความอยากรู้อยากเห็นว่าเป็นอาการหรือพฤติกรรมที่แสดงถึงความต้องการการเรียนรู้ค้นคว้าเพิ่มเติมจากสิ่งที่รู้แล้วหรือยังไม่รู้เพื่อปรับปรุงความรู้เดิม หรือเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ในด้านต่างๆ และในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา (2535 : 117) ได้กล่าวถึงความหมายของความอยากรู้อยากเห็นคือ

1. ความหิวกระหายใคร่รู้คำตอบทุกสิ่งที่สงสัย ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับผู้คน สิ่งของ หรือเหตุการณ์

2. ความหิวกระหายที่จะทดลองทุกสิ่งที่น่าสนใจ ไม่ใช่เพียงเพื่อเล่นสนุก แต่เพราะต้องการที่จะเห็นผล ต้องการดูว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นในบั้นปลาย บางทีความรู้สึกใคร่จะทดลองนี้ก็มีลักษณะเพียงความคิดที่ผุดขึ้นมาหรือลางสังหรณ์ ซึ่งผลักดันให้ก้าวไปข้างหน้า

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530 : 3) กล่าวถึงความหมายของความอยากรู้อยากเห็นไว้ว่า หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความปรารถนาที่จะแสวงหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ความอยากรู้อยากเห็นจะมีมากเมื่อสิ่งที่มากระตุ้นความปรารถนามีลักษณะแปลกใหม่ ชับช้อน หรือไม่เข้ากับสิ่งที่เคยรู้มาก่อน พฤติกรรมที่แสดงถึงความอยากรู้อยากเห็น มีดังนี้

1. พฤติกรรมเข้าหาสิ่งที่ไม่ให้ความรู้หรือเหตุการณ์ที่จะให้ความรู้ ได้แก่

1.1 การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการแสวงหาความรู้



## 1.2 การอ่านหรือฟัง

### 1.3 การซักถาม หรือตั้งคำถามว่า ทำไม และอย่างไร

## 2. พฤติกรรมจัดกระทำสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้แก่

### 2.1 รื้อค้น ค้นคว้าเพิ่มเติม สืบหา เสาะหา

### 2.2 ทดลอง รวบรวมและจัดหมวดหมู่

### 2.3 เข้าร่วมกิจกรรม และอาสาทำงาน

ศุภลักษณ์ วัฒนาวีทวัส (2542 : 23 - 25) ได้กล่าวว่าคุณคนที่จะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความอยากรู้อยากเห็น จะต้องมีความสนใจใฝ่รู้ในสิ่งใหม่ ที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติอยู่เสมอ แล้วศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบอย่างมีเหตุผล

วัลย์ อินทรมพรพรีย์ และคณะ (2534 : 6 - 7) ได้กล่าวว่าคุณคนที่จะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความอยากรู้อยากเห็น มีลักษณะ ดังนี้

1. มีความพยายามที่จะเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม

2. ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม

3. ช่างซัก ช่างถาม ช่างอ่าน เพื่อให้ได้คำตอบเป็นความรู้ที่สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น ให้ความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญในชีวิตประจำวัน

เบอร์ไลน์ (อังกฤษ กล่อมฤทธิ์. 2532 : 9; อ้างอิงจาก Berlyne.1960 : 79) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมความอยากรู้อยากเห็นไว้ คือ พฤติกรรมการสำรวจหรือค้นคว้าที่เกิดจากการเร้าของสิ่งแปลกใหม่ (Novel Stimulus) ในลักษณะของสิ่งเร้าที่ไม่มีเงื่อนไข (Uncondition Stimulus) เขากล่าวว่า "เมื่อสิ่งเร้าอันเป็นสิ่งแปลกใหม่กระทบกับประสาทสัมผัสของอินทรีย์ (Organism) ก็จะมีพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น"

ฮิลการ์ด (อังกฤษ กล่อมฤทธิ์. 2532 : 9; อ้างอิงจาก Hilgard. 1962 : 132) ได้ให้ความหมายของความอยากรู้อยากเห็น ว่าเป็นบุคลิกภาพที่แสดงถึงแรงจูงใจของบุคคลต่อสิ่งเร้าใหม่ ๆ และยังจัดเป็นแรงขับ (Drive) ของบุคคลที่จะทำให้บุคคลเกิดแรงจูงใจที่จะสำรวจสิ่งต่าง ๆ อยู่เสมอ พฤติกรรมการสำรวจ (Exploratory Behavior) นี้ น่าจะเป็นส่วนช่วยให้บุคคลมีความสามารถในการอ่านขึ้นได้

จากข้อความข้างต้นพอจะสรุปได้ว่าความอยากรู้อยากเห็นคือ ความพยายามที่จะเสาะหาคำตอบในปัญหาที่สงสัย เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ในด้านต่าง ๆ ซึ่งผลของความอยากรู้อยากเห็นจะทำให้เป็นคนช่างซักถาม ช่างทดลอง ช่างสังเกต

## 2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษา และนักจิตวิทยาได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (2516 : 15) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสำเร็จในด้านของความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมองซึ่งประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 สิ่งคือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ

เดโซ สวานานนท์ (2512 : 3) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสำเร็จที่เกิดจากความพยายาม จากการลงแรงเพื่อบ่มไปสู่อุบัติหมายปลายทางที่ต้องการ หรือเป็นระดับความสำเร็จที่ได้รับแต่ละด้านโดยเฉพาะ หรือเป็นระดับความสำเร็จที่ได้รับแต่ละด้านโดยทั่วไป

กูต (สุพิศ ตระกูลศุภชัย. 9 : 2547 อ้างอิงจาก Good. 1959 : 7) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์คือการทำให้สำเร็จ หรือประสิทธิภาพทางด้านการกระทำในทักษะที่กำหนดให้หรือในด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือการเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจจะพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ หรือคะแนนจากงานที่ครูได้มอบหมายให้

เมห์เรน (สุพิศ ตระกูลศุภชัย. 9 : 2547 อ้างอิงจาก Mehren. 1976 : 73) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือความรู้ ทักษะ สมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ของผู้เรียนแต่ละวิชาสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวได้ว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในด้านของความรู้ ด้านทักษะในการเรียน ด้านสมรรถภาพของสมอง โดยสามารถพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนด ซึ่งผลการเรียนที่ได้ จะเป็นส่วนสำคัญที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนประสบความสำเร็จ หรือล้มเหลวในการเรียน

จากปัจจัยส่วนบุคคล พบว่าเมื่อมีการเจริญเติบโตทางร่างกาย เด็กก็จะมี การเจริญเติบโตทางสมอง หรือสติปัญญาไปด้วย รวมทั้งความอยากรู้อยากเห็นซึ่ง เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรม ความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากรูเห็น สนใจติดตามสิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ต่างก็มีความสัมพันธ์ และเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งเสริม พัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง และผลการศึกษาดังกล่าวของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

#### 3.1 งานวิจัยในประเทศ

วินัย ดำสุวรรณ (2529 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนต่างสังกัดที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่รับ .001

ธัญญา เรืองแก้ว (2537 : บทคัดย่อ) เปรียบเทียบความสามารถเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เวลา 20 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการศึกษาพบว่าความสามารถเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่พิจารณาจากคุณภาพของโครงการในด้านคุณภาพและการเพาะความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการฝึกการคิดนอกกรอบผสมผสานด้วยการคิดวิจารณ์ญาณ กับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท. แตกต่างกันและความสามารถเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่พิจารณาจากคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ในด้านความเหมาะสมในการแก้ปัญหา ความเพียงพอในการแก้ปัญหาความสมเหตุสมผลตามศาสตร์ การใช้ประโยชน์และความสมบูรณ์ของผลงานแตกต่างกัน แต่ในด้านการสื่อความหมายให้คนอื่นเข้าใจ ไม่แตกต่างกัน

มะลิวรรณ วีระจิตต์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และการสอนตามคู่มือครู สสวท. โดยใช้เวลาเรียน 15 คาบ คาบละ 50 นาที ผลปรากฏว่าการสอนทั้ง 2 วิธีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคล่องในการคิด ด้านความยืดหยุ่นในการคิด ด้านความคิดริเริ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรีชา กันตรง (2534 : บทคัดย่อ) เปรียบเทียบความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีการฝึกคิดหัวเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ กับการสอนวิทยาศาสตร์ตามคู่มือครูโดยใช้เวลา 24 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการศึกษาปรากฏว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีการฝึก

คิดหัวเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ตามคู่มือครูแตกต่างกัน  
อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

มนัสวี พยัคฆนันท์ (2535 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์กลุ่มสร้างเสริม  
ประสบการณ์ชีวิต เรื่องสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน  
โดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์  
สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประครอง แสนไชย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ  
78.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ที่  
กำหนดเฉลี่ยร้อยละ 83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 และผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะ  
กระบวนการด้านวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยร้อยละ 76.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้  
ร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์รอบรู้ที่กำหนดไว้เฉลี่ย 83.3 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้  
ร้อยละ 70

เจลิยว ผดุงวงศ์ (2537 : บทคัดย่อ) เปรียบเทียบผลการเรียนวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์  
หลากหลายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เวลา 14 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการวิจัย  
พบว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความคล่องในการคิดของนักเรียนที่ได้รับการสอน  
ด้วยการเล่นเกมนทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท. ไม่แตกต่างกัน  
ส่วนด้านความคิดยืดหยุ่นและด้านความคิดริเริ่มแตกต่างกันที่ระดับ .05 และมีทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันที่ระดับ .01

สุปรียา ลำเจียก (2522 : บทคัดย่อ) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญา ความคิด  
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากร  
ประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 641 คน นักเรียนชาย 305 คน นักเรียน  
หญิง 336 คน จากโรงเรียนรัฐบาลในกรุงเทพมหานคร 9 แห่ง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีหา  
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการทดสอบความมีนัยสำคัญ  
ที่ระดับ .05 ปรากฏว่าความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับสติปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มัลลิกา นิตยาพร และคนอื่นๆ (มัลลิกา นิตยาพร และคนอื่นๆ. 2525 : 1 - 10; อ้างอิง  
จาก ทวีศิลป์ สารสนเทศ. 2543 : 75) ได้ทำการศึกษาอุปสรรคและแนวทางที่จะปรับปรุงและส่งเสริม  
คุณภาพ ของการประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้บริหาร ครู นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่  
3 ปีการศึกษา 2533 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2524 พบว่าองค์ประกอบที่เป็น  
ปัญหา และอุปสรรคสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการประถมศึกษาคือ องค์ประกอบ  
ด้านสภาพโรงเรียน องค์ประกอบด้านสภาพการเรียนการสอน และองค์ประกอบด้านสภาพครู ส่งผล  
ต่อสภาพการเรียนการสอนพบว่าตัวแปรบรรยากาศในห้องเรียนของโรงเรียนกลุ่มสูงดีกว่าโรงเรียน  
กลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากงานวิจัยข้างต้นพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อทำการสอนแบบเปรียบเทียบด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะ กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. การสอนแบบโครงการ กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยทางสถิติ และอุปสรรคสำคัญในการส่งเสริมคุณภาพ คือองค์ประกอบด้านสภาพโรงเรียน องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน และองค์ประกอบด้านสภาพครู อาจกล่าวได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับวิธีการเรียนการสอน คือการสอนแบบสืบเสาะ แบบโครงการ สถิติปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

บอกเนอร์ (Bogner. 1982 : 3100 - A) ทำการวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดสร้างสรรค์ของเด็กวัยรุ่นที่มีพรสวรรค์ในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และศิลปะ โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 63 คน ทำแบบทดสอบการแต่งชีวประวัติความคิดสร้างสรรค์เพื่อแบ่งกลุ่มผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และศิลปะ แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ 4 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่าผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้คะแนนแตกต่างจากผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฟอสเตอร์ (Foster. 1982 : 3093 - A) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 เกรด 6 จำนวน 111 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุมให้ทำการทดลองวิทยาศาสตร์เพียงลำพังคนเดียว กลุ่มทดลองให้ทำการทดลองกับเพื่อน 4-5 คน พบว่ากลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เพียร์ซ (Peirce. 1983 : 2146 - A) ศึกษาความสัมพันธ์ของการดูโทรทัศน์ การอ่าน และสภาพแวดล้อมทางบ้าน กับความคิดสร้างสรรค์ การเขียนอย่างสร้างสรรค์และความสามารถในการเขียนของเด็ก ประชากรเป็นนักเรียนอายุระหว่าง 10-14 ปี จำนวน 102 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชอบอยู่กับเพื่อนจะมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ชอบดูโทรทัศน์ และนักเรียนที่ดูโทรทัศน์ในระดับปานกลาง (วันละ 2-3 ชั่วโมง) ได้คะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ดูโทรทัศน์น้อย (วันละ 0 - 1 ชั่วโมง) และนักเรียนที่ดูโทรทัศน์มาก (วันละ 4 ชั่วโมง หรือมากกว่า)

เชอร์รี่ฟ (Sherief. 1979 : 172 - A) ศึกษาบรรยากาศในห้องเรียนที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาโดยทดลองสร้างบรรยากาศในห้องเรียนเป็น 2 แบบ คือบรรยากาศแบบเสรี กับบรรยากาศที่มีการจำกัดกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยมีบรรยากาศเสรี มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยบรรยากาศที่มีการจำกัดกิจกรรม

พานส์ และมีโด (นิธิตา กุศลพูน. 2545 : 41 - 45; อ้างอิงจาก Parnes and Meadows. 1967 : 98) ได้ทดลองใช้วิธีระดมพลังสมองในการหาวิธีแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยให้ทุกคนพูดถึงวิธีแก้ปัญหา ซึ่งใช้วิธีศึกษาทดลองเปรียบเทียบ โดยให้กลุ่มที่หนึ่งใช้วิธีระดมพลังสมอง คือให้ทุกคนพูดเท่าที่คิดออกมา ไม่จำเป็นจะต้องเป็นวิธีแก้ปัญหาเฉพาะความคิดที่ดีและมีความสัมพันธ์กับเรื่องให้พูดเท่าที่มีความคิดใดแวบเข้ามาในสมอง ส่วนกลุ่มที่สองให้เสนอวิธีคิดแก้ปัญหาเฉพาะความคิดที่ดีและมีความสัมพันธ์กับเรื่อง ปรากฏว่าผลในระยะเวลาแก้ปัญหาเท่ากัน กลุ่มที่ใช้วิธีระดมพลังสมองมีความคิดแก้ปัญหาและได้ผลดีกว่ากลุ่มที่ต้องการออกความคิดเฉพาะความคิดที่ดี และเกี่ยวเนื่องกันเท่านั้น

ฟอสเตอร์ และเพนิก(นิธิตา กุศลพูน. 2545 : 46; อ้างอิงจาก Foster and Penick. 1985 : 89 - 90) ได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ในกลุ่มนักเรียนที่มีความร่วมมือกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 60 คน และนักเรียนเกรด 6 จำนวน 61 คน จากโรงเรียนประถมศึกษา โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มย่อยและกลุ่มที่เรียนเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยจะเริ่มจากกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์ที่ครูจัดให้ ส่วนกลุ่มที่เรียนเป็นรายบุคคลให้เรียนจากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ โดยเรียนด้วยตนเองและทดสอบด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเกรด 5 และระดับเกรด 6 ที่ทำในกลุ่มย่อยมีความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนรายบุคคล เมื่อทำการทดสอบด้วยการเขียนภาพวงจรไฟฟ้า

อีเกลตัน (บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม. 2533 : 67; อ้างอิงจาก Egelston. 1971 : 818 - A) ได้ใช้ระเบียบวิธีการสังเกต และวิเคราะห์พฤติกรรม ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนในห้องปฏิบัติการชีววิทยาของครู ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยให้อิสระแก่นักเรียนในทางค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองกับครูในกลุ่มควบคุมซึ่งใช้วิธีสอนแบบเดิม ผลปรากฏว่าวิธีการให้โอกาสแก่นักเรียนในการค้นคว้าหาความรู้ให้ตนเอง มีผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองแสดงพฤติกรรมแตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านการแสดงความคิดริเริ่ม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแตกต่างจากกลุ่มควบคุม

ฟีนิกซ์ (บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม. 2533 : 67; อ้างอิงจาก Penick. 1976 : 307 - 314) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสอน 2 แบบ ต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเกรด 5 การสอน 2 แบบ คือ การสอนโดยให้นักเรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง และการสอนโดยการให้ครูเป็นผู้กำหนดกิจกรรมแก่นักเรียน ผลปรากฏว่านักเรียนกลุ่มที่สอนทั้ง 2 แบบ ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางภาษา ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนความคิดสร้างสรรค์ด้านรูปภาพ พบว่ากลุ่มที่สอนโดยนักเรียนทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง มีผลคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ครูเป็นผู้กำหนดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ฟิลล์ นอร์วิน ชิวเดรส (ประครอง แสนไชย. 2545; อ้างอิงจาก Phill Norvin Childress. 1983.) ได้ศึกษาผลของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ต่อพัฒนาการของเด็กวัยรุ่น ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เลือกเรียนวิชาเคมี จำนวน 73 คน จาก 12 เขตการศึกษา ทำการศึกษาโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 นักเรียนต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ 2 นักเรียนเลือกที่จะทำหรือไม่ทำโครงการวิทยาศาสตร์ก็ได้ กลุ่มที่ 3 นักเรียนไม่ต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์ นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มหลังจากผ่านการทดลองนาน 9 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติ และพบว่าการกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วม นักเรียนที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์มักเข้าไปร่วมมากที่สุด นอกจากนี้การวัดด้วยแบบทดสอบการคิดเชิงตรรกศาสตร์พบว่า นักเรียนที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาตามขั้นตอนการเรียนรู้ตามทฤษฎีเพียเจต์ สูงจากเดิมมากที่สุด

นอร์แมน (Norman and Harris. 1981 : 51) ได้ศึกษาความสำเร็จด้านวิชาการและพฤติกรรมของผู้เรียน มีผลมาจากความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูและผู้เรียน กล่าวคือความสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียนมีอิทธิพลดังนี้ คุณภาพของความสัมพันธ์ และการให้การสนับสนุนร่วมมือกันส่วนบุคคลในห้องเรียนมีผลต่อระดับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนอย่างต่อเนื่องจนสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้เรียนมีผลโดยตรงต่อความสำเร็จตลอดจนร่วมมือกันกระทำกิจกรรมทางการเรียน

เจนคินส์ (Jenkins. 1969 : 128 - 135) ได้ศึกษาความอยากรู้อยากเห็นของเด็กจำนวน 677 คน พบว่า เด็กที่มีประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่างกันมีความอยากรู้อยากเห็นต่างกัน เด็กที่มีสติปัญญาต่างกันมีความอยากรู้อยากเห็นต่างกัน

ทรอบ (Traub.1969 : 2046 - 4) ได้ศึกษาลักษณะของเด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็นต่างกัน พบว่า เด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียน มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และมีกิจนิสัยดี สูงกว่าเด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็นต่ำ เด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงชอบอ่านและอ่านได้ดีกว่าเด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็นต่ำ เด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูง จะมีความคิดสร้างสรรค์สูง ความอยากรู้อยากเห็นมีความสัมพันธ์โดยตรงกับทักษะทางสังคม ความเป็นผู้นำ ระดับสติปัญญาและการใช้สิ่งแวดล้อมให้เป็นประโยชน์

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศ และต่างประเทศอาจสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญสิ่งหนึ่งในการเรียนการสอน การพัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีหลายวิธีเช่น การสอนแบบสืบเสาะ การทำโครงการ การฝึกแบบซีเน็คติคัลเน็ตส์ บรรยากาศในชั้นเรียน สติปัญญา ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และความอยากรู้อยากเห็น จะส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการทางสติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศต่อไป ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่ามีปัจจัยด้านใดบ้างที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงต่อไป

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัด กรุงเทพมหานคร กลุ่มบูรพา ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 มีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 61 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ 43 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 221ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 17 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 43 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 1 ห้องเรียน รวมจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 265 ห้องเรียน และมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 10,309 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มบูรพา ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 6 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 7 ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 259 คน แบ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ 3 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 159 คน โรงเรียนขนาดกลาง 2 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 71 คน และโรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 29 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two – Stage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สํารวจข้อมูลจำนวนโรงเรียน กลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร จำแนกโรงเรียนตามขนาดของโรงเรียน มีโรงเรียนขนาดใหญ่ 43 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 221 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 17 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 43 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน มีจำนวนห้องเรียน 1 ห้องเรียน จำนวนโรงเรียนทั้งหมด 61 โรงเรียน จำนวนห้องเรียนทั้งหมด 265 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 10,309 คน



2. ทำการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two - Stage Random Sampling) ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) โรงเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit) โดยสุ่มโรงเรียนในแต่ละขนาดตามสัดส่วน 10% ได้โรงเรียนทั้งหมด 6 โรงเรียน ผลปรากฏว่าได้โรงเรียนขนาดใหญ่ 3 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 2 โรงเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก 1 โรงเรียน

ขั้นที่ 2 สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นกลุ่ม (Cluster) นักเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) ทำการสุ่มห้องเรียนของโรงเรียนขนาดใหญ่โดยใช้สัดส่วนประมาณ 25% โรงเรียนขนาดกลางและโรงเรียนขนาดเล็กใช้สัดส่วนประมาณ 50% ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สัดส่วนประมาณในการสุ่มไม่เท่ากันเนื่องจากโรงเรียนขนาดกลาง และขนาดเล็กมีจำนวนน้อยจึงใช้สัดส่วนในการประมาณแตกต่างกัน ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ 4 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 2 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดเล็ก 1 ห้องเรียน รวมจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 7 ห้องเรียน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามขนาดโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง	ประชากร		กลุ่มตัวอย่าง	
		ห้อง	นักเรียน	ห้อง	นักเรียน
เล็ก	สุเหร่าวังใหญ่	1	29	1	29
กลาง	วัดพิชัย	2	77	1	36
	สุเหร่าคลองจั่น	2	75	1	35
ใหญ่	พิชัยพัฒนา	4	142	1	35
	วัดศรีบุญเรือง	4	179	1	44
	ประชาอุทิศ	8	343	2	80
รวม	6 โรงเรียน	35	1404	7	259

<u>หมายเหตุ</u>	โรงเรียนขนาดเล็ก	จำนวนนักเรียน	1 - 400 คน
	โรงเรียนขนาดกลาง	จำนวนนักเรียน	401 - 800 คน
	โรงเรียนขนาดใหญ่	จำนวนนักเรียน	801 คน ขึ้นไป

### 3. การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตาราง 1 ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น แล้วดำเนินการสุ่มตามชั้นตอนโดยอาศัยการกำหนดขนาดของความคลาดเคลื่อน(Limit of Error) และระดับความเชื่อมั่น(Level of Confiden :  $1 - \alpha$ ) ที่ 95% ( $\alpha = .05$ ) ในการประมาณค่าเฉลี่ยประชากร การประมาณค่าขนาดกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

3.1 ขนาดของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า( $e=Z_{.05/2} S_{\bar{x}}$ ) เท่ากับ .950 จากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าขนาดของความคลาดเคลื่อนที่กำหนดนี้ เป็นขนาดที่เพียงพอจะนำผลการวิจัยไปใช้ในการตัดสินใจในกรณีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้

3.2 การประมาณค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากร จากโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาดใหญ่ ซึ่งได้จากการนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 45 คน จากโรงเรียนขนาดเล็ก 15 คน โรงเรียนขนาดกลาง 15 คน โรงเรียนขนาดใหญ่ 15 คน ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีค่าความแปรปรวนเท่ากับ 63.571, 60.695, และ 52.400 ตามลำดับ จากนั้นผู้วิจัยได้นำค่าความแปรปรวนที่ได้ไปประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3 จากนั้นนำค่าความแปรปรวนนี้ไปประมาณค่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามสูตรการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) (มยุรี ศรีชัย. 2538 :105) ได้จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 233 คน แต่เนื่องจากผู้วิจัยใช้หน่วยการสุ่มเป็นห้องเรียน จึงทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 259 คน เป็นนักเรียนโรงเรียนขนาดใหญ่ 159 คน โรงเรียนขนาดกลาง 71 คน และโรงเรียนขนาดเล็ก 29 คน

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง ผู้วิจัยเก็บมาได้ทั้งสิ้น 246 คน จากนั้นได้ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและแบบทดสอบได้ฉบับที่สมบูรณ์จำนวนทั้งสิ้น 240 คน นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีจำนวนที่มากกว่าที่วางแผนไว้

3.4 ภายหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 240 คน ได้ค่าความแปรปรวนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ( $S^2$ ) ของโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ มีค่าเท่ากับ 59.306, 41.829, และ 45.133 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าค่าความแปรปรวนที่ใช้ในการประมาณค่าดังกล่าวมีค่าน้อยกว่าค่าประมาณความแปรปรวนที่ใช้ในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง และเมื่อพิจารณาระดับความคลาดเคลื่อนที่กำหนดเป็นเกณฑ์ในการประมาณค่าที่ยอมรับได้ ด้วยระดับความเชื่อมั่นของการประมาณค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 95 ในการวางแผนการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ .950 คะแนนนั้น ปรากฏว่าผลของการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรของตัวแปรความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการประมาณค่า ( $S_{\bar{x}}$ ) ในภาพรวมเท่ากับ .436 และผู้วิจัยกำหนดระดับความเชื่อมั่นในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรของตัวแปรความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมีความคลาดเคลื่อน ( $Z_{0.52}S_{\bar{x}}$ ) เท่ากับ .855 คะแนน ซึ่งมีค่าน้อยกว่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณที่วางแผนในเบื้องต้นคือ .950 จึงสรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้มีขนาดใหญ่พอทำให้มีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากรต่ำกว่าค่าประมาณที่กำหนดไว้ ซึ่งทำให้การประมาณค่ามีความน่าเชื่อถือ

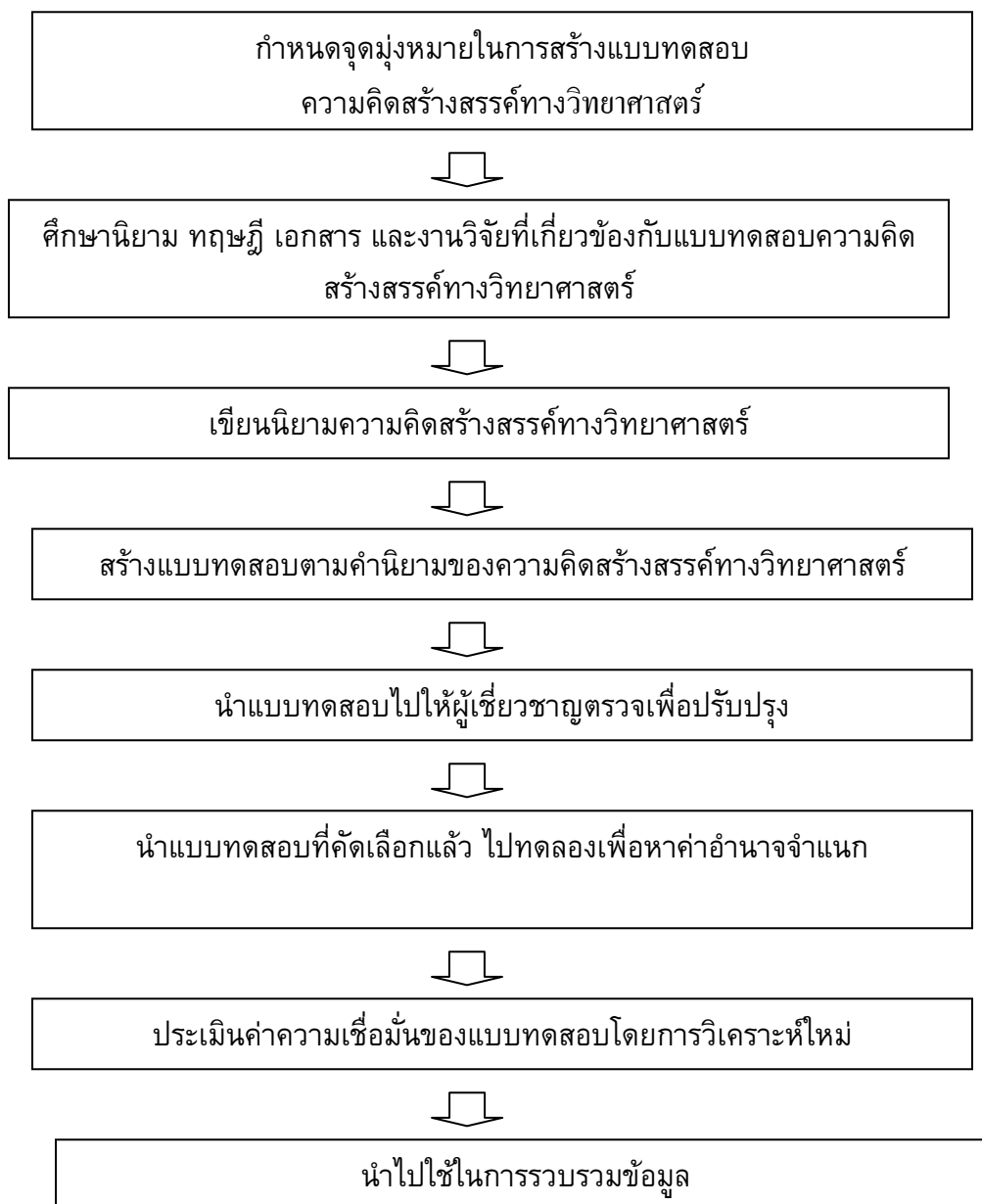
### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล 3 ฉบับ ดังนี้
- ฉบับที่ 1 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ
  - ฉบับที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน จำนวน 45 ข้อ
    - ตอนที่ 1 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (25 ข้อ)
    - ตอนที่ 2 ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (20 ข้อ)
  - ฉบับที่ 3 แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล จำนวน 13 ข้อ
    - ตอนที่ 1 ความอยากรู้อยากเห็น (12 ข้อ)
    - ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (1 ข้อ)

## ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

### 3.1 การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบ 5 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

## รายละเอียดการสร้างเครื่องมือแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างเครื่องมือ เพื่อสร้างแบบทดสอบทางความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
3. เขียนนิยามความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
4. สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ จำนวน 6 ข้อ ในแต่ละข้อใช้วัดทั้งความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยพิจารณาให้คะแนนในแต่ละด้านดังนี้

4.1 ความคิดคล่อง พิจารณาจากความสามารถในการคิดอย่างอิสระ ให้ได้คำตอบในปัญหาเรื่องเดียวกัน

4.2 ความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากความสามารถในการคิดอย่างอิสระ ให้ได้คำตอบหลายแนวทาง หรือเป็นความสามารถในการดัดแปลงของสิ่งเดียวให้เกิดประโยชน์หลายด้าน

4.3 ความคิดริเริ่ม พิจารณาจากลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ เป็นความคิดที่อาศัยจินตนาการ ผสมกับเหตุผล แล้วหาทางทำให้เกิดผลงาน

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมา ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face validity) โดยนำข้อคำถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณา และประเมินดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ความครอบคลุม และความสอดคล้องตามนิยามของตัวแปร และปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งผลการพิจารณาเป็นดังนี้

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 ข้อ คัดเลือกไว้ 4 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่างระหว่าง .60 - 1.00

6. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญนำไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 45 คน เป็นนักเรียนโรงเรียนวัดคูบัวอนจำนวน 15 คน โรงเรียนกลางคลองสองจำนวน 15 คน โรงเรียนบ้านแบนชะโดจำนวน 15 คน ได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์ทั้งสิ้น 45 ฉบับ จากนั้นทำการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด และตรวจสอบความเชื่อมั่นของการตรวจมีค่าเท่ากับ .919 มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .437 ถึง .664

7. ประเมินค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่จัดชุดใหม่ จากข้อ 6 โดยการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นจากการคัดเลือกข้อคำถามเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

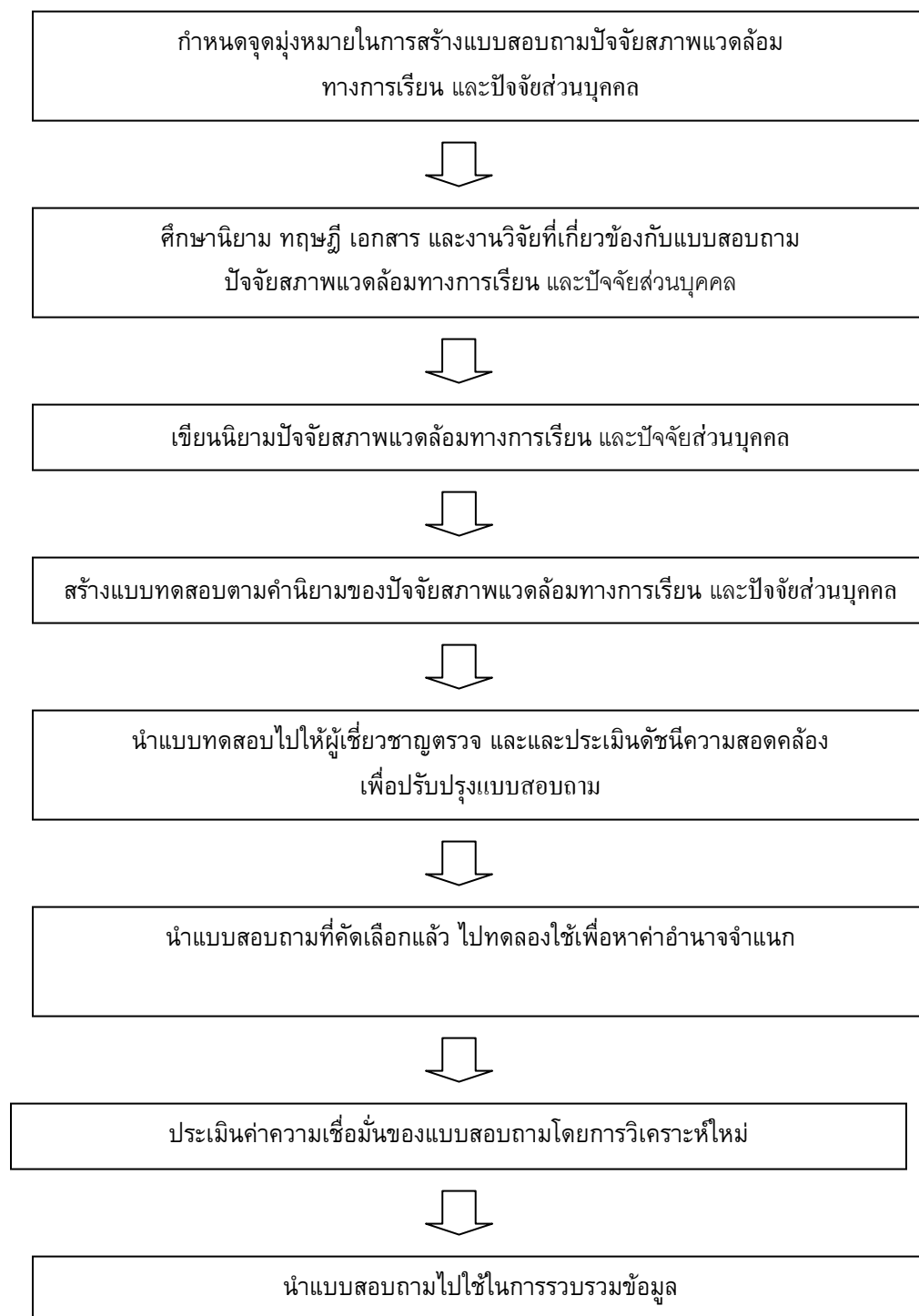
แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .750

8. จัดพิมพ์แบบทดสอบ ที่ผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือ แล้วนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริง และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .919

9. นำแบบทดสอบที่ได้จากข้อ 8 มาจัดพิมพ์เป็นฉบับเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัย

## 2. การสร้างแบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน และแบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล มีลำดับขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบ 6 ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน และปัจจัยส่วนบุคคล

## รายละเอียดการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ แบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน และแบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล มีลำดับขั้นตอนดังนี้

ในการสร้างแบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม เพื่อสร้างแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น

2. ศึกษาทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3. เขียนนิยามปฏิบัติการ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้ อยากเห็น

4. สร้างแบบสอบถามให้สอดคล้องตามนิยามปฏิบัติการ และมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับดังนี้

### 4.1 แบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน

ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จำนวน 33 ข้อ

ด้านแบบสอบถามลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ

### 4.3 แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล

ด้านความอยากรู้ อยากเห็น จำนวน 16 ข้อ

5. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมา ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงพิณิจ (Face validity) โดยนำข้อคำถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณา และประเมินดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ความครอบคลุม และความสอดคล้องตามนิยามของตัวแปร และปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ซึ่งผลการพิจารณาเป็นดังนี้

### 5.1 แบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน

ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จำนวน 33 ข้อ คัดเลือกไว้ 32 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .60 - 1.00

ด้านแบบสอบถามลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .60 - 1.00



## 5.2 แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล

ด้านความอยากรู้ยากเห็น จำนวน 16 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .60 - 1.00

6. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 45 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ซึ่งผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

### 6.1 แบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน

ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จำนวน 32 ข้อ คัดเลือกไว้ทั้งหมด 25 ข้อ มีค่า r อยู่ระหว่าง .211 ถึง .602

ด้านแบบสอบถามลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ คัดเลือกไว้ทั้งหมด 20 ข้อ มีค่า r อยู่ระหว่าง .222 ถึง .725

### 6.2 แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล

ด้านความอยากรู้ยากเห็น จำนวน 16 ข้อ คัดเลือกไว้ทั้งหมด 12 ข้อ มีค่า r อยู่ระหว่าง .176 ถึง .666 (ผู้วิจัยได้พิจารณานำข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า .20 ไปปรับปรุงก่อนนำไปใช้ เพื่อให้แบบสอบถามสมบูรณ์ตามนิยามศัพท์)

7. ประเมินค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่จัดชุดใหม่จากข้อ 6 โดยการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นจากการคัดเลือกข้อคำถามเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

#### 7.1 แบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น .894

ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีค่าความเชื่อมั่น .836

ด้านแบบสอบถามลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น .806

#### 7.2 แบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ยากเห็น มีค่าความเชื่อมั่น .810

8. จัดพิมพ์แบบสอบถาม ที่ผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือ แล้วนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริง และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมืออีกครั้ง โดยการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ซึ่งผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

#### 8.1 แบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่น .962

ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีค่าความเชื่อมั่น .930

ด้านแบบสอบถามลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น .938

8.2 แบบสอบถามปัจจัยสภาพส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ยากเห็น มีค่าความเชื่อมั่น .862

9. นำแบบสอบถามที่ได้จาก ข้อ 8 มาจัดพิมพ์เป็นฉบับเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัย

## ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. ตัวอย่างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

#### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 3 ข้อ ให้นักเรียนทำทุกข้อ โดยใช้เวลาทำ ข้อละ 10 นาที

2. นักเรียนจะได้คะแนนสูงถ้าตอบได้มากวิธี มีแนวคิดแปลกใหม่ ในลักษณะที่คนอื่นคิดไม่ถึง

3. ให้นักเรียนตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถของนักเรียนเพื่อว่า การตอบของนักเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งในแต่ละข้อใช้วัดทั้งความคิด คล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยพิจารณาให้คะแนนในแต่ละด้าน

#### ข้อคำถาม 1. จากสถานการณ์ที่กำหนด



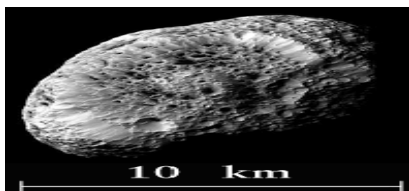
ปัจจุบันภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาสำคัญ ซึ่งเกิดจากการขยายตัวในภาคอุตสาหกรรม จากประเทศกำลังพัฒนา โรงงานอุตสาหกรรมได้ปล่อยควันพิษในปริมาณมากสู่ชั้นบรรยากาศ และอุตสาหกรรมขนส่งก็มีส่วนในการสร้างมลภาวะเป็นพิษ ซึ่งควันพิษและมลพิษดังกล่าวจะ คอยดักรังสี-ความร้อนจากแสงอาทิตย์เอาไว้ไม่ให้แผ่หรือสะท้อนออกไปนอกโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่าภาวะเรือนกระจก ผลจากภาวะเรือนกระจกทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้เกิดสิ่งที่ไม่คาดฝันมากมาย เช่นปรากฏการณ์ ฝนน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเหนือ และธารน้ำแข็งบนภูเขาทั้งหมดทั่วโลกค่อยๆ ละลายลงเรื่อยๆ และอาจจะทำให้ระดับน้ำทะเล ทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้นจนเกิดน้ำท่วมโลกได้ และมนุษย์ทุกคนจะต้องอาศัยอยู่บนผิวน้ำ



นักเรียนจะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องใดไปใช้เพื่อการดำรงชีวิตให้อยู่รอดในภาวะน้ำท่วมโลก ให้หลักการทางวิทยาศาสตร์และเหตุผลประกอบ ให้ได้มากที่สุด

1. หลักการ.....  
เหตุผลประกอบ.....
2. หลักการ.....  
เหตุผลประกอบ.....

**ข้อคำถาม 2.** นักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ และพบก้อนอุกกาบาตที่ตกลงมาบนพื้นผิวโลก นักเรียนจะตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับอุกกาบาตก้อนนี้อย่างไร ให้มากที่สุด



**เช่น** ตั้งสมมติฐานว่า "มีสิ่งมีชีวิตในอุกกาบาต"

สมมติฐาน 1.....

สมมติฐาน 1.....

**เกณฑ์การให้คะแนน** จะพิจารณาจากคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยแยกตรวจคราวละสถานการณ์ และเมื่อตรวจทุกสถานการณ์แล้วจึงนำผลของทุกสถานการณ์มารวมกันเป็นคะแนนในแต่ละด้าน คือด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่ม โดยผลรวมของคะแนนทั้ง 3 ด้านจะเป็นคะแนนของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยมีเกณฑ์ดังนี้ (สาวิตรี รัตนบุรี. 2547 : 42 – 43; อ้างถึงจาก Guilford. 1967 : 66 - 65)

1. เกณฑ์การให้คะแนนความคิดคล่อง จะพิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถามโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน เช่นผู้สอบ ก. เขียนคำตอบมา 8 ข้อ และเป็นไปตามเงื่อนไขทั้งหมดจะได้คะแนนความคิดคล่อง 8 คะแนน ผู้สอบ ข. เขียนคำตอบมา 9 ข้อ แต่เป็นไปตามเงื่อนไข 6 ข้อ จะได้คะแนนความคิดคล่อง 6 คะแนน ดังนั้นการตรวจให้คะแนนความคิดคล่องสามารถตรวจให้คะแนนคำตอบของผู้เข้าสอบได้เป็นรายๆ ไปโดยไม่ต้องนำคำตอบไปพิจารณาร่วมกับผู้เข้าสอบรายอื่น

2. เกณฑ์การให้คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากกลุ่มของคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีที่แตกต่างกันและเป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถาม นับจำนวนกลุ่มให้คะแนน กลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าจะคำตอบจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่ เช่นผู้สอบ ก. เขียนคำตอบมา 8 ข้อ เป็นไปตามเงื่อนไข 8 ข้อ จัดเข้ากลุ่มได้ 3 กลุ่ม (กลุ่มแรก 4 ข้อ กลุ่มที่สอง 3 ข้อ และกลุ่มที่สาม 1 ข้อ) จะได้ 3 คะแนน ผู้สอบ ข. เขียนคำตอบมา 9 ข้อ เป็นไปตามเงื่อนไข 6 ข้อ จัดเข้ากลุ่มได้ 4 กลุ่ม (กลุ่มแรก 3 ข้อ กลุ่มที่สอง 1 ข้อ กลุ่มที่สาม 1 ข้อ และกลุ่มที่สี่ 1 ข้อ) จะได้คะแนน 4 คะแนน และสำหรับคำตอบใดที่ไม่เข้ากลุ่มและเป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถามให้ 1 คะแนน

3. เกณฑ์การให้คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบที่คล้าย คลึงกันของนักเรียนทั้งหมด ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 0.01 - 1.00	ขึ้นไปให้ 5 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 1.01 - 2.00	ขึ้นไปให้ 4 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 2.01 - 3.00	ขึ้นไปให้ 3 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 3.01 - 4.00	ขึ้นไปให้ 2 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 4.01 - 5.00	ขึ้นไปให้ 1 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ร้อยละ 5.01	ขึ้นไปให้ 0 คะแนน

การแปลความหมายของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 5 ระดับ

เนื่องจากการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีนี้ จะไม่สามารถกำหนดคะแนนเต็มได้ จึงพิจารณาเกณฑ์ โดยพิสัยของคะแนนแบ่งเป็น 5 ช่วงเท่าๆ กันจากการพิจารณาการให้คะแนนในการตรวจแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์รวมทั้งหมด 3 ข้อ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้คะแนนสูงสุด 41 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 3 คะแนน จึงกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายเป็นดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
35 - 41	นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูง
27 - 34	นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับค่อนข้างสูง
19 - 26	นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง
11 - 18	นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับค่อนข้างต่ำ
3 - 10	นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ

## 2. ตัวอย่างแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน 1 ฉบับ ( 2 ตอน )

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่วงที่ตรงกับความเป็นจริง

มากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับระดับการปฏิบัติมากที่สุด
มาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับระดับการปฏิบัติมาก
ปานกลาง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับระดับการปฏิบัติปานกลาง
น้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับระดับการปฏิบัติน้อย
น้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับระดับการปฏิบัติน้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ/ลักษณะ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0.	<p><b>ตอนที่ 1</b></p> <p><b>แบบสอบถามการจัดการเรียนการสอนที่เห็นผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ</b></p> <p>ในการเรียนการสอนนักเรียนจะมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม</p>					
00.	ครูรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน					
0.	<p><b>ตอนที่ 2</b></p> <p><b>แบบสอบถามลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์</b></p> <p>ครูยอมรับในเหตุผลของนักเรียน แม้จะเป็นสิ่งที่ไม่เหมือนใคร</p>					
00.	ครูแต่งกายด้วยชุดที่รัดกุมไม่รุ่มร่ามอันจะก่อให้เกิดอันตรายในขณะที่ทดลองวิทยาศาสตร์					

เกณฑ์ให้คะแนนสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

กำหนดน้ำหนักของคำตอบแต่ละข้อ โดยให้น้ำหนักหรือคะแนนของข้อดังนี้

ระดับการปฏิบัติมากที่สุด	ให้คะแนน	5 คะแนน
ระดับการปฏิบัติมาก	ให้คะแนน	4 คะแนน
ระดับการปฏิบัติปานกลาง	ให้คะแนน	3 คะแนน
ระดับการปฏิบัติน้อย	ให้คะแนน	2 คะแนน
ระดับการปฏิบัติน้อยมาก	ให้คะแนน	1 คะแนน

การแปลความหมายของแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แบ่งเป็น 5 ระดับ

คะแนนเฉลี่ย ทั้งฉบับ	ความหมาย
112.26 - 125.00	มีพฤติกรรมการจัดเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในระดับดี
87.26 - 112.25	มีพฤติกรรมการจัดเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในระดับค่อนข้างดี
62.26 - 87.25	มีพฤติกรรมการจัดเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในระดับดีปานกลาง
37.26 - 62.25	มีพฤติกรรมการจัดเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในระดับค่อนข้างไม่ดี
25.00 - 37.25	มีพฤติกรรมการจัดเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในระดับไม่ดี

การแปลความหมายของแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้านลักษณะของครูผู้สอน  
วิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 5 ระดับ

คะแนนเฉลี่ย ทั้งฉบับ	ความหมาย
89.81 - 100.00	มีลักษณะของครูวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี
69.81 - 89.80	มีลักษณะของครูวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างดี
49.81 - 69.80	มีลักษณะของครูวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีปานกลาง
29.81 - 49.80	มีลักษณะของครูวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างไม่ดี
20.00 - 29.80	มีลักษณะของครูวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับไม่ดี

### 3. ตัวอย่างแบบสอบถามส่วนบุคคล 1 ฉบับ (2 ตอน)

#### 3.1 แบบสอบถามส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่วงที่ตรงกับความเป็นจริง

มากที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับระดับการปฏิบัติมากที่สุด
มาก	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับระดับการปฏิบัติมาก
ปานกลาง	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับระดับการปฏิบัติปานกลาง
น้อย	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับระดับการปฏิบัติน้อย
น้อยที่สุด	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับระดับการปฏิบัติน้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0.	ตอนที่ 1 ความอยากรู้อยากเห็น นักเรียนมักตั้งคำถามในสิ่งที่ไม่ รู้ เช่น ทำไมและอย่างไร					
00.	นักเรียนอยากรู้อะไรละเอียด เกี่ยวกับสิ่งแปลกๆใหม่ที่ได้ยิน มา					

เกณฑ์ให้คะแนนส่วนบุคคล

กำหนดน้ำหนักของคำตอบแต่ละข้อ โดยให้น้ำหนักหรือคะแนนของข้อดังนี้

ระดับการปฏิบัติมากที่สุด	ให้คะแนน	5 คะแนน
ระดับการปฏิบัติมาก	ให้คะแนน	4 คะแนน
ระดับการปฏิบัติปานกลาง	ให้คะแนน	3 คะแนน
ระดับการปฏิบัติน้อย	ให้คะแนน	2 คะแนน
ระดับการปฏิบัติน้อยมาก	ให้คะแนน	1 คะแนน

การแปลความหมายของแบบสอบถามส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น แบ่งเป็น 5 ระดับ

คะแนนเฉลี่ย ทั้งหมด	ความหมาย
53.89 - 60.00	พฤติกรรมที่แสดงถึงความต้องการการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด
41.89 - 53.88	พฤติกรรมที่แสดงถึงความต้องการการเรียนรู้ในระดับมาก
29.89 - 41.88	พฤติกรรมที่แสดงถึงความต้องการการเรียนรู้ในระดับปานกลาง
17.89 - 29.88	พฤติกรรมที่แสดงถึงความต้องการการเรียนรู้ในระดับน้อย
12.00 - 17.88	พฤติกรรมที่แสดงถึงความต้องการการเรียนรู้ในระดับน้อยที่สุด

### 3.2 ตัวอย่างแบบสอบถามส่วนบุคคล ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของภาคเรียนที่ผ่านมา

ระดับคะแนน.....

การแปลความหมายส่วนบุคคล ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งเป็น 3 ระดับ

คะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
3.00 - 4.00	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูง
2.00 - 2.99	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
≤ 1.99	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ



## การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ติดต่อหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ติดต่อโรงเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารโรงเรียน นัดหมายวันเวลาที่ให้นำเครื่องมือไปใช้ทดสอบ และสอบถาม
3. จัดเตรียมแบบทดสอบ และแบบสอบถามให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะเก็บข้อมูล
4. วางแผนดำเนินการเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองในช่วงเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2551
5. ชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเข้าใจและทราบถึงวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย และขอความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ และแบบสอบถาม
6. นำแบบทดสอบ และแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์เพื่อตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ได้แบบทดสอบและแบบสอบถามที่สมบูรณ์จำนวน 240 คน สำหรับทำการวิเคราะห์หาค่าสถิติและทดสอบสมมติฐานต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการกระจาย
2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัย และตัวแปรปัจจัย กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยการทดสอบค่าที่ (t - test) และค่าเอฟ (F- test)
3. หาค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ และทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักความสำคัญโดยใช้การทดสอบค่าที่ (t - test)

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 5.1 สถิติที่ใช้ในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สูตรการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น ที่ระดับความเชื่อมั่น .95 (มยุรี ศรีชัย. 2538 : 105)

$$n = \frac{\sum_{g=1}^k \frac{N_g^2 S_g^2}{W_g}}{\frac{N^2 e^2}{Z_{\alpha/2}^2} + \sum_{g=1}^k N_g S_g^2}$$

เมื่อ	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	K	แทน	จำนวนขนาดของโรงเรียน
	$S_g^2$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนฟิงตนเองของนักเรียน
	e	แทน	ความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า ( $Z_{\alpha/2} S_{\bar{x}}$ )
	$N_g$	แทน	จำนวนของนักเรียนในแต่ละชั้น
	$W_g$	แทน	$N_g / N$

### 5.2 สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่นของการตรวจแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การหาความเชื่อมั่นของการตรวจแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2540 :172-173)

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ	r	แทน	ความเชื่อมั่นของการตรวจ
	N	แทน	จำนวนผู้ตรวจ
	X	แทน	คะแนนการตรวจแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของผู้ตรวจคนที่หนึ่ง
	Y	แทน	คะแนนการตรวจแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของผู้ตรวจคนที่สอง

### 5.3 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

5.3.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงสอดคล้องของแบบสอบถาม และ แบบทดสอบโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ 2545 : 179)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	R	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5.3.2 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรของ D.R Whitney and D.L Sabers,1970 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2540 :201)

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{MAX} - X_{MIN})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	S <sub>U</sub>	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S <sub>L</sub>	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	X <sub>MIN</sub>	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	X <sub>MAX</sub>	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

5.3.3 การวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อ (Item Analysis) เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามในแบบสอบถาม โดยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างรายข้อกับคะแนนรวม (item-total Correlation) โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) ( บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2545 : 84)

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

เมื่อ	$r$	แทน	อำนาจจำแนกรายข้อ
	$S_{xy}$	แทน	ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของข้ออื่นๆที่เหลือ
	$S_x$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรายข้อ
	$S_y$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนรวมของข้ออื่นๆที่เหลือ

5.3.4 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบฮอยท์ (Hoyt's Analysis) ( ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2540 :202)

$$r_{tt} = 1 - \left[ \frac{MS_e}{MS_p} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	$MS_e$	แทน	ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน(error)
	$MS_p$	แทน	ค่าความแปรปรวนของคน

5.3.5 การหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ - coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	$s_t^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

#### 5.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

5.4.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 78 )

5.4.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple correlation coefficient) โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product- moment correlation coefficient)(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2540 :172-173)

$$r = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม
	X	แทน	คะแนนของข้อคำถาม
	y	แทน	คะแนนผลรวมของข้ออื่นๆ ที่เหลือทุกข้อ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนชุดที่ X
	$\sum y$	แทน	ผลรวมคะแนนชุดที่ y
	$\sum xy$	แทน	ผลรวมของผลคูณของคะแนน X กับ y ทุกคู่
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนน X แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum y^2$	แทน	ผลรวมของคะแนน y แต่ละตัวยกกำลังสอง

5.4.3 ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้ t - test (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2540 : 249 - 250)

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

$$df = n - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าจากการแจกแจงแบบที
	r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

5.4.4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2540 : 331)

$$R_{Y.12..3n} = \sqrt{\beta_{i r_{iy}}}$$

เมื่อ	$R_{Y.123.n}$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระตัวที่ i ถึง n
เมื่อ	$\beta_i$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระตัวที่ i ในรูปคะแนนมาตรฐาน

5.4.5 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2540 : 332)

$$F = \frac{R^2 / k}{(1-R^2)/(N-k-1)}$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าการแจกแจงแบบ F
	R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	K	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ
	df <sub>1</sub>	แทน	k
	df <sub>2</sub>	แทน	N-k-1

5.4.6 หาค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ ( Score - Weight) ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 346 )

$$b_i = \beta_i \frac{S_y}{S_i}$$

เมื่อ	$b$	แทน	ค่าน้ำหนักคะแนนหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระตัวที่ $i$ ต้องการหาค่าน้ำหนักคะแนน
	$\beta_i$	แทน	ค่าน้ำหนักเบต้าของตัวแปรอิสระตัวที่ $i$
	$S_y$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรตาม
	$S_i$	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรอิสระตัวที่ $i$

5.4.7 ทดสอบนัยสำคัญของน้ำหนักความสำคัญ โดยใช้สูตร ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2540 : 344 )

$$t_i = \frac{b_i}{SE_{b_i}}$$

$$df = N-K-1$$

เมื่อ	$t_i$	แทน	ค่าการแจกแจงแบบ ที ( t- distribution) ของน้ำหนักความสำคัญตัวที่ $i$
	$b_i$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญตัวที่ $i$ ในรูปคะแนนดิบ
	$SE_{b_i}$	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าน้ำหนักความสำคัญ
	$N$	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	$k$	แทน	จำนวนแบบทดสอบ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์และอักษรย่อในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้มีความเข้าใจในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแปลผล ดังนี้

Y	แทน	ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
$X_1$	แทน	การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
$X_2$	แทน	ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์
$X_3$	แทน	ความอยากรู้อยากเห็น
$X_4$	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
M	แทน	คะแนนเฉลี่ย
K	แทน	คะแนนเต็ม
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
CV	แทน	สัมประสิทธิ์ของการกระจาย
$S_{\bar{X}}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย
R	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
$R^2$	แทน	กำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ หรือความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
b	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระในรูปของคะแนนดิบ
$\beta$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระในรูปของคะแนนมาตรฐาน
$SE_{b_i}$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดในรูปคะแนนดิบ หรือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ ของตัวแปรอิสระ
F	แทน	ค่าสถิติในการวิเคราะห์ด้วย F-test
t	แทน	ค่าสถิติในการวิเคราะห์ด้วย T-test



## การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการกระจาย ของปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่วิเคราะห์จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และตัวแปรปัจจัย กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่วิเคราะห์จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ที่วิเคราะห์จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การกระจายของปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคลด้านความอยากรู้ อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากการนำแบบทดสอบแบบสอบถามไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 240 คน ได้ค่าสถิติพื้นฐาน คือคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่วิเคราะห์ จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปร	n	k	M	S	CV	ค่าเฉลี่ยประชากร ที่ความเชื่อมั่น 95%	$S_{\bar{x}}$	ความหมาย
$X_1$	25	125	96.608	14.831	15.352	94.732 - 98.484	.957	ค่อนข้างดี
$X_2$	20	100	76.192	13.808	18.138	74.383 - 77.875	.891	ค่อนข้างดี
$X_3$	12	60	45.875	6.985	15.226	44.991 - 46.759	.451	มาก
$X_4$	1	4	3.030	.833	27.490	2.924 - 3.136	.054	สูง
Y	3		15.460	6.579	43.719	14.605 - 16.315	.436	ค่อนข้างต่ำ

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์พบว่า คะแนนเฉลี่ยตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ( $X_1$ ) ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ( $X_2$ ) อยู่ในระดับค่อนข้างดี ( $\bar{X} = 96.608$  และ  $76.192$  ตามลำดับ) และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น ( $X_3$ ) อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 45.875$ ) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $X_4$ ) อยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 3.03$ ) ส่วนความคิดสร้างสรรค์วิทยาศาสตร์ (Y) อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ( $\bar{X} = 15.460$ )

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายแสดงว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย มีค่าตั้งแต่ 15.226 ถึง 43.719 โดยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Y) มีค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจายมากที่สุดคือ 43.719 ส่วนตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น ( $X_3$ ) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ( $X_4$ ) มีค่า 27.490, 15.226 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ( $X_1$ ) ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ( $X_2$ ) มีค่า 15.352, 18.138 ตามลำดับ

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ของตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะ ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านความอยากรู้ อยากเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แต่ละคน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัย สภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	ตัวแปรอิสระ				ตัวแปรตาม Y
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	
X <sub>1</sub>	1.000	.809**	.360**	-.095	-.059
X <sub>2</sub>		1.000	.381**	-.103	-.053
X <sub>3</sub>			1.000	.223**	.196**
X <sub>4</sub>				1.000	.347**
Y					1.000

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น (X<sub>3</sub>) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (X<sub>4</sub>) กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Y) มีค่า .196 และ .347 ตามลำดับ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (X<sub>1</sub>) ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (X<sub>2</sub>) กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Y) มีค่า -.059 และ -.053 ตามลำดับ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ทางลบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าความอยากรู้ อยากเห็น และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (X<sub>1</sub>) กับด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (X<sub>2</sub>) , การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (X<sub>1</sub>) กับความอยากรู้ อยากเห็น (X<sub>3</sub>) , ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (X<sub>2</sub>) กับด้านความอยากรู้ อยากเห็น (X<sub>3</sub>) และด้าน

ความอยากรู้ อยากเห็น ( $X_3$ ) กับด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ( $X_4$ ) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ .223 ถึง .809 ส่วนตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ( $X_1$ ) กับปัจจัยส่วนบุคคล ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ( $X_4$ ) และตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ( $X_2$ ) กับปัจจัยส่วนบุคคล ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ( $X_4$ ) มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติ

จากการพิจารณาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัย พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .223 ถึง .809 ซึ่งการที่ปัจจัยด้านต่างๆ มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างสูง อาจส่งผลให้เกิดปัญหาพหุสัมพันธ์ (Multicollinearity) ผู้วิจัยจึงทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ดังตาราง 4

ตาราง 4 ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้านและปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

แปรปัจจัย	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
$X_1$	.342	2.926
$X_2$	.334	2.998
$X_3$	.776	1.288
$X_4$	.907	1.104

จากตาราง 4 พบว่าค่า Tolerance มีค่าตั้งแต่ .334 ถึง .907 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรปัจจัยด้านต่างๆ มีความสัมพันธ์กันน้อย (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. 2544 : 308-309) ส่วนค่า VIF มีค่า 1.104 ถึง 2.998 ซึ่งมีค่าไม่สูงมากนักแสดงว่าตัวแปรปัจจัยด้านต่างๆ มีความสัมพันธ์กันน้อย เพราะค่า VIF มีค่ามากกว่า 10 อาจพิจารณาว่าใหญ่พอที่จะสงสัยว่าเกิดปัญหา Multicollinearity อย่างรุนแรง (วิรัชช พานิชวงศ์. 2545 : 166)

### 3. ผลการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

3.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้การทดสอบค่าเอฟ (F-test) ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
Regression	4	1548.404	387.101	9.707**	.000
Residual	235	9371.180	39.877		
Total	239	10919.583			
		R = .377	R <sup>2</sup> = .142		

\*\* p < .01

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เท่ากับ .377 โดยมีค่ากำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัย มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ .142 ซึ่งแสดงว่าตัวแปรปัจจัยร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 14.20

3.2 นำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน ต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่านำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน ต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ตัวแปร	b	$\beta$	SE <sub>b</sub>	t	p
X <sub>1</sub>	-.029	-.063	.047	-.610	.542
X <sub>2</sub>	-.016	-.033	.051	-.318	.750
X <sub>3</sub>	.159	.164	.066	2.391*	.018
X <sub>4</sub>	2.440	.301	.515	4.737*	.000

\* p < .05

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่านำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียนแต่ละด้าน และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคลแต่ละด้าน ในรูปคะแนนดิบ (b) มีค่าตั้งแต่ -.029 ถึง 2.440 และอยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) มีค่าตั้งแต่ -.063 ถึง .301 โดยนำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น (X<sub>3</sub>) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (X<sub>4</sub>) ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Y) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (X<sub>1</sub>) ด้านลักษณะครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ (X<sub>2</sub>) ไม่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Y)

เมื่อพิจารณาค่านำหนักในรูปคะแนนมาตรฐาน ( $\beta$ ) พบว่าตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (X<sub>4</sub>) ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Y) สูงสุดคือ .301 ด้านความอยากรู้อยากเห็น (X<sub>3</sub>) ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Y) รองลงมาคือ .164 กล่าวคือปัจจัยบุคคล ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับด้านความอยากรู้อยากเห็น จะส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยนำเสนอภาพรวมของการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น บทสรุปย่อการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ชื่องานวิจัย ความมุ่งหมายของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และการให้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน และปัจจัยส่วนบุคคล กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ และค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยบางประการ ได้แก่การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัยประกอบด้วย ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนกลุ่มบูรพา สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 61 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 265 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 10,309 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มาจากการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two - Stage Random Sampling) สุ่มได้ โรงเรียน 6 โรงเรียน เป็น โรงเรียนขนาดใหญ่ 4 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 2 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดเล็ก 1 ห้องเรียน รวมจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 7 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 259 คน และตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนตัวแปรตามได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน และแบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคล ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .919, .962 และ .862 ตามลำดับ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย

1. ค่าสถิติพื้นฐาน เพื่อประมาณค่า คะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัย และตัวแปรปัจจัย กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

3. คำนำหนักความสำคัญของปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

### สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัย ได้สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น และด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า .196, .347 ตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์มีค่า -.059, -.053 ตามลำดับ ซึ่งสัมพันธ์ทางลบอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ และปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .377 ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าตัวแปรปัจจัยร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 14.20

2. คำนำหนักความสำคัญของตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้ อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่านำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐาน .164 และ .301 ตามลำดับ ส่วนตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ไม่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์



## อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้อภิปรายผลในประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ตัวแปรปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวก กับ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งอภิปรายผลได้ดังนี้

1.1 ด้านความอยากรู้อยากเห็น มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่า ลักษณะธรรมชาติของการสร้างสรรค์ เช่นความกระตือรือร้น ความอยากรู้อยากเห็น มีอิทธิพลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (อารี รังสินันท์. 2532 : 514 - 522) ดังนั้นนักเรียนที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูง ก็จะมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูง

1.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสำเร็จในด้านของความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆของสมอง (ชวาล แพร์ตกุล. 2516 : 15) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อารี รังสินันท์ (2532 : 514 - 522) ที่กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนว่าปัจจัยภายในตัวเด็กด้านระดับสติปัญญา มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ โดยเด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรม สิ่งที่ยากซับซ้อนได้ สิ่งนี้เป็นส่วนสำคัญต่อการคิดสร้างสรรค์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุปรียา ลำเจียก (2522 : บทคัดย่อ) ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ว่ามีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นนักเรียนที่มีปัจจัยส่วนบุคคล ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีสมรรถภาพทางสมอง หรือระดับของความคิดสร้างสรรค์วิทยาศาสตร์สูงตามไปด้วย

2. ตัวแปรปัจจัยสภาพแวดล้อมทางการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้านลักษณะครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อย่างไม่มีนัยสำคัญ

2.1 ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไม่มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และไม่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัฒนา ระบุว่า (2545 : 17-18) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ที่ตรงกับ ความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนยังเป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ โดยเฉพาะการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อาจจะไม่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน หรือนักเรียนอาจจะขาดทักษะกระบวนการของการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับใช้แก้ปัญหา หรือบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน ไม่อำนวยความสะดวกต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

สำหรับนักเรียน หรือการขาดความร่วมมือจาก บิดา มารดา ผู้ปกครอง และส่วนต่างๆ ของชุมชน ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2.2 ด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ไม่สัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และไม่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แต่จากการศึกษาของ ประภาภรณ์ มูลแสงคง (2538 : 257-258) กล่าวว่าครุวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง เพราะจะมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งการที่ตัวแปรด้านลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ไม่สัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อาจเกิดจากหลายปัจจัย ดังเช่นการศึกษาของอารี พันธุ์มณี (2540 : 130-135) ได้กล่าวถึงอุปสรรคที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องเนื่องจากตัวผู้เรียน เช่น การไม่ชอบซักถาม ความเกียจคร้าน ความเฉื่อยชา การตามอย่างกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นลักษณะที่เกิดจากนิสัยของตัวนักเรียน ที่มีผลอย่างมาก ต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และสิ่งเหล่านี้อาจมีส่วนทำให้ลักษณะของครูผู้สอนไม่สัมพันธ์ต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

### ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. จากผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะทำให้ทราบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ คือปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น และด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลำดับ ทำให้ทราบถึงสาเหตุที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิจารณานำผลจากการวิจัย สำหรับเป็นแนวทาง แก่ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้อ้างอิงเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ หรือใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นต่อไป ข้อเสนอแนะมีดังนี้

1.1 ในปัจจัยส่วนบุคคล ด้านความอยากรู้อยากเห็น ครู และผู้ที่เกี่ยวข้องควรสนับสนุนให้ข้อชี้แนะ กระตุ้น หรือสร้างแรงจูงใจ ให้นักเรียนมีความสนใจ อยากรู้ อยากรู้อยากเห็น อยากรู้อยากเรียน และมีแรงจูงใจ สามารถทดสอบความคิดของตน และค้นพบความสามารถของตน ซึ่งจะส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1.2 ในปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรมีการสนับสนุนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี อาจจะต้องอาศัยปัจจัยอื่นๆ ร่วมด้วยทั้งปัจจัยภายในตัวเด็ก เช่น การกระตุ้นหรือให้กำลังใจ ปัจจัยแวดล้อมทางบ้าน เช่น สภาพของครอบครัว ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม การอบรมเลี้ยงดู ปัจจัยแวดล้อมทางโรงเรียน เช่น การจัดบรรยากาศในการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนของครู เป็นต้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสำเร็จในด้านของความรู้ ด้านทักษะในการเรียน ด้านสมรรถภาพของสมอง

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียนในระดับชั้นการศึกษาช่วงชั้นอื่น เพื่อศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.2 ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยเลือกตัวแปรอื่นที่น่าสนใจ และผู้วิจัยไม่ได้ศึกษา เช่น ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางบ้าน ด้านฐานะทางเศรษฐกิจของผู้ปกครอง บุคลิกภาพของพ่อแม่ โอกาส และค่านิยมในการศึกษาของลูก หรือปัจจัยสภาพแวดล้อมทางโรงเรียน ด้านนโยบายของโรงเรียนในการจัดการเรียนการสอน ด้านความเป็นผู้นำทางวิชาการของผู้บริหาร เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

## บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2534). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- \_\_\_\_\_. (2539). *คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- \_\_\_\_\_. (2542). *การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด:แนวทางสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์.
- กันยา สุวรรณแสง. (2533). *การพัฒนาบุคลิกภาพและการปรับตัว*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). *นวัตกรรมทางการศึกษา*. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กิตติ แสงสุวรรณ. (2534). *ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนวิทยาศาสตร์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตการศึกษา 6*. ปริญญาทิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ และ เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์. (2545). *การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ครูสภา ลาดพร้าว.
- จรรยา สุวรรณทัต และดวงกมล เวชบรรยงรัตน์. (2529). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยนครราชสีมา.
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. (2544). *การใช้ SPSS เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล*. กรุงเทพฯ. ถ่ายเอกสาร
- เฉลียว ผดุงวงศ์. (2537). *การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์หลากหลายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยการเล่นเกมทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท*. ปริญญาทิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชม ภูมิภาค. (2523). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชวาล แพรัตกุล. (2516). *เทคนิคการวัดผล*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนแพร์ตันอนุสรณ์.

- ชัชจรียา ไบลี. (2534). *คุณลักษณะของอาจารย์วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครู*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชาญชัย กิจสวัสดิ์. (2529). *การศึกษาผลของการฝึกทักษะการตั้งสมมติฐานในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ และคณะ. (2537). *การวิจัยสภาพแวดล้อมทางการศึกษา*. การวิจัยเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ณัฐฐา สุจริตธรรม. (2538). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2542). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์: ทัศนะแบบองค์รวม*. กรุงเทพฯ: บริษัทเซนเตอร์ดีสคัฟเวอรี จำกัด.
- ณัฐพงศ์ เกศมาริช และคณะ. (2546). *เทคนิคการระดม*. กรุงเทพฯ: บริษัทเอ็กซ์เปอร์เน็ท จำกัด.
- เดโช สวานานนท์. (2519). *จิตวิทยาทั่วไป*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- \_\_\_\_\_. (2521). *ปทานุกรมจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา. (2535). *เด็กปัญญาเลิศ*. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ.
- ทวีศิลป์ สารแสน. (2543). *ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมทางการเรียนในห้องเรียนด้านครูผู้สอนกับความพึงพอใจของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ทัศนีย์ บุญเต็ม. (2526, มกราคม). *ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์*. *วิทยาศาสตร์*. 37 (1) : 3
- ทัศนีย์ พฤกษ์ชลธาร. (2518). *การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดผลทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ทิสนา แคมมณี และคณะ. (2544). *ลักษณะการคิด*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์จำกัด.

- ธัญญา เรืองแก้ว. (2537). การเปรียบเทียบความสามารถเชิงสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการฝึกการคิดนอกกรอบผสมผสาน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธิดิยา จันทพลาบูรณ์. (2537). การสร้างแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2550). การสอนแบบโครงการ. (ออนไลน์).  
แหล่งที่มา: <http://www.bmaeducation.in.th> วันที่สืบค้น 20 มีนาคม 2550.
- นิธิตา กุศลพูน. (2545). การเปรียบเทียบผลของการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาร์ธี (4 MAT) กับการใช้กลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวัสดิศึกษา เขตวัฒนา สังกัดกรุงเทพฯ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บรรจงลักษณ์ แจ่มพุ่ม. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษามัธยม) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บงอร ภูวภิรมย์ขวัญ. (2526). การวัดบุคลิกภาพ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2524). รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัย และพัฒนาหลักสูตร) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2547). การใช้สถิติเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิตการพิมพ์.
- ประครอง แสนไชย. (2545). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษา และการสอน) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.

- ประจวบจิตร คำจตุรัส. (2537). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนการสอน . ใน *ประมวลสาระชุดวิชา สาระทักษะและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์*. สาขาศึกษาศาสตร์ นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประทุม อัตชู. (2535,มกราคม - มีนาคม). “การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์” *วารสาร สสวท*. ฉบับที่ 77 : 7- 8
- ประภาภรณ์ มูลแสงคง. (2538). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. (2541,ตุลาคม-ธันวาคม). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ *วารสาร สสวท*. 26(103) : 8 - 10
- ปรีชา กันตรง. (2534). *ผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการฝึกคิดหัวเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปิยพร ศรีพลวงศ์. (2541). *วารสารครูวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์. (2550). ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.teacher.obec.go.th> วันที่สืบค้น 20 มีนาคม 2550.
- พรรณี ภาภูตานนท์. (2521). *ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ จำกัด
- มันส์วี พัยคณนันทน์. (2535). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์กับการสอนปกติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- มยุรี ศรีชัย. (2538). *เทคนิคการสูมตัวอย่าง*. กรุงเทพฯ: วีเจ พรินติ้ง.
- มะลิวรรณ วีระจิตต์. (2533). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สถานการณ์ประกอบการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มาลี นิสสัยสุข. (2529). *รายงานการวิจัยโครงการสภาพแวดล้อมทางการเรียน*. กรุงเทพฯ: กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ.



- ยงยุทธ ณ นคร. (2530). ความคิดสร้างสรรค์. ใน *วิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์*: 1-5.  
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานติ์. (2550). *การทำงานของสมองสองซีก* (ออนไลน์). แหล่งที่มา:  
<http://www.nbl.or.th> วันที่สืบค้น 20 มีนาคม 2550.
- ยุดา รักไทย. (2542). เทคนิคการแก้ปัญหา และตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ:  
สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2540). *สถิติวิทยาทางการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2540). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรารภรณ์ อารีมิตร. (2548). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์กับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน สังกัดสหวิทยาเขตราชนครินทร์ สำนักการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*
- วัลย์ อินทร์มพรรย์ และคณะ. (2534). *เอกสารประกอบการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาคุณภาพชีวิต*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.
- วัฒนา ระงับทุภักข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ.
- \_\_\_\_\_. (2545). *เทคนิคกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544*. กรุงเทพฯ: พริกหวาน กราฟฟิก จำกัด.
- วินัย คำสุวรรณ. (2529). *ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ประถมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.*
- วิรัช พานิชวงศ์. (2545). *การวิเคราะห์การถดถอย*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศรีพกา เจริญยศ. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*

- ศศิธร ปรีธทอง. (2537). การศึกษาผลของการฟังเพลงไทยบรรเลงไทยเดิม เพลงไทยบรรเลง จังหวะเร็วก่อนเริ่มต้นบทเรียน ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศุภลักษณ์ วัฒนาวิวัฒน์. (2542). วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต. กรุงเทพฯ: เวิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2530). จิตวิทยาทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อักษรบัณฑิต.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2521). เอกสารวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2530). รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนา แบบวัดผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์: แบบวัดบุคลิกภาพของ นักวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สาขาวิจัย และประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2527). สมรรถภาพการสอนของครู ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมปัญญา ศรีภคานนท์. (2535). การศึกษาความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์กับชุดกิจกรรมซ่อมแซมสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมพันธ์ อินทรวง. (2529). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสร้าง และทดสอบแบบจำลองทฤษฎีกับโดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมสุข วีระพีจิตร. (2537). ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ . ประมวลสาระชุดวิชา สาระทันและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์. นนทบุรี: สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สวนา พรพัฒน์กุล. (2522). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แสงรุ่งการพิมพ์.

- สาวิตรี รัตน์บุรี. (2547). การใช้ชุดกิจกรรมฝึกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนก่างปลาวิทยาคม จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ถ่ายเอกสาร.
- สุชา จันทรณ์เอม. (2517). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุชาดา ศรีวัฒนา. (2542). การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- สุธรรม อ่อนคำ. (2534). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยมีการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุปรียา ลำเจียก. (2522). สัมพันธภาพระหว่างระดับสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (มัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพล วิงสินธุ์. (2539, ตุลาคม-ธันวาคม). แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. สารพัฒนาหลักสูตร. หน้า 38 - 42.
- สุพิศ ตระกูลศุภชัย. (2547). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรางค์ สาคร. (2537). พฤติกรรมการสอนสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต : วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- สำนักการศึกษา. (2544). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ. ถ่ายเอกสาร.
- ไสว พักขาว. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.
- อนันต์ จันท์ทวี. (2523). ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียนชั้น มศ.2 และม.2. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2533). รายงานการวิจัยการศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนของนิสิต. คณะศึกษาศาสตร์ กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- อังคณา กล่อมฤทธิ์. (2532). ความอยากรู้ อยากเห็น นิสัยรักการอ่าน และคุณสมบัติส่วนตัว บางประการของนักเรียนที่เข้าใช้ห้องสมุดมาก และนักเรียนที่เข้าใช้ห้องสมุดน้อย. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารี พันธุ์ณี. (2540). *ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: บริษัทต้นอ้อแถมมี.
- \_\_\_\_\_. (2545). *ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ไยใหม่ ศรีเอทีฟ กรุ๊ป จำกัด.
- อารี รังสินันท์. (2526). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ธารการพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2530). *ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ธารการพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2532). *ความคิดสร้างสรรค์*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ข้าวฟ่าง.
- Allport, Gordon W. (1967) "*Personality*" A Psychological Interpretation. NewYork.
- Bernard, Haroll W. (1970). *Mental Health in the Classroom*. NewYork .
- Bogner, D.J. (1982,July). "Creative Processing Correlate of Scientifically and Artistically Creative Gifted Adolescents" *Dissertation Abstracts International*.42(1) : 3100 A
- Dinkmeyer, Don C. (1967). *Child Development : The Emerging Self*. New Delhi, Prentice Hall of India Private Limited.
- Foster, Gerald W. (1982,January) "Creativity and the Group Problem Solving Process" *Dissertation Abstracts*. 42(67) : 30 -39-A.
- Good, Thomas L.and Jore E. Brophy. (1987). *Looking in Classroom*. 4 th ed. NewYork : Harper and Publishers Inc.
- Jenkins, Jerry A. (1969). "An Experimental Investigation of the Effects of Structured Sciences Experiences on Curiosity Among Fourth Grade Children" *Journal of Research in Science Teaching*.
- Lawrenz, Frances. (1979,July). "Student Perception of the Classroom Learning Environment in Biology, Chemistry, and Physice" *Journal of Research in Science Teaching*. 13 : 323.
- Mc Candless. (1973). *Children and Youth : Psychosocial Development*. New York Holt.
- Mc Cannall, J.V. (1974). *Understanding Human Behavior*. New York: Holt,Rinehart and Winston
- Munsinger, Harry. (1975). *Fundamentals of Child Development*. New York : Halt, Rinehart and Winston.
- Normar, J. and Harris. (1981). *The Private Life of the America teenager*. New York : Rawson,Wade.

- Peirce, Catherine Louise. (1983,January). "The Relationship of Television Viewing,Reading and the Home Environment to Childrent's Creative Writing Ability"  
*Dissertation Abstracts International*. 43 : 2146-A.
- Sherief, Nadia Mahmoud Saleh. (1979). "The Effect of Creativity Training, Classroom Atmosphere , and Cognitive Style on the Creative Thinking Abilities of Egyptian Elementary School Childrent." *Dissertation Abstracts International*.
- Torrance, E.P. (1965). "*Rewarding Creative Behavior*". Englewood Cliffs, N.J. Princeton Hall.
- \_\_\_\_\_. (1965). "*Creativity*". Washigton D.C. : National Education Association.
- Traub, Herbert Wein. (1969, ,July-August). "Case Studies of Boys Identified as Hight or Low Curiosity" *Dissertation Abstract*. 29 : 2046 - A.
- Wheldall, K. and others. (1981). "The Example of the Use of Behavioral Ecology in Two Classea of Eleven -Year Old Children". *Journal Educational Psychology*. 41 : 171- 184.
- Yager,R.E. (1991, May). "The Case for STR as Reform," in *The Nation Science Teacher Association Reports*. 9 : 32 - 33

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ดร.ประสงค์	เมธีพิณิตกุล	รักษาการหัวหน้าสาขาวิจัย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นายสุพิศพงษ์	อนุชิตโสภากพันธ์	รองผู้อำนวยการโรงเรียน โรงเรียนคลองสาม สังกัดกรุงเทพมหานคร
นางสาวปรีดา	พรหมพุ่ม	รองผู้อำนวยการโรงเรียน โรงเรียนกลางคลองสอง สังกัดกรุงเทพมหานคร
นายชัยยันต์	ปาริยพันธ์	รองผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดบางนาใน สังกัดกรุงเทพมหานคร
นายประวิทย์	อ๋อนเฑียรชัย	ครู ค.ศ.2 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ราชบุรี เขต 1



ภาคผนวก ข  
ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ (N)					ผลรวมของ คะแนน $\Sigma R$	$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$	การพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1 (เกลือ,น้ำตาล)	0	1	1	1	0	3	.60	คัดเลือกไว้
2 (น้ำทะเล..)	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
3 (ขวดน้ำ..)	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
4 (น้ำท่วม..)	1	1	1	1	1	5	1	คัดเลือกไว้
5 (อุกกาบาต..)	0	1	1	0	1	3	.60	คัดเลือกไว้
6 (ภาพ 2 ภาพ.)	0	1	1	1	1	4	.80	คัดเลือกไว้

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	1	คัดเลือกไว้
2	1	คัดเลือกไว้
3	.60	คัดเลือกไว้
4	1	คัดเลือกไว้
5	1	คัดเลือกไว้
6	.80	คัดเลือกไว้
7	1	คัดเลือกไว้
8	1	คัดเลือกไว้
9	1	คัดเลือกไว้
10	1	คัดเลือกไว้
11	1	คัดเลือกไว้
12	1	คัดเลือกไว้
13	1	คัดเลือกไว้
14	1	คัดเลือกไว้
15	.80	คัดเลือกไว้
16	1	คัดเลือกไว้
17	1	คัดเลือกไว้
18	1	คัดเลือกไว้
19	1	คัดเลือกไว้
20	1	คัดเลือกไว้
21	1	คัดเลือกไว้
22	1	คัดเลือกไว้
23	1	คัดเลือกไว้
24	.60	คัดเลือกไว้
25	.80	คัดเลือกไว้
26	.60	คัดเลือกไว้
27	.40	คัดออก
28	1	คัดเลือกไว้
29	1	คัดเลือกไว้
30	1	คัดเลือกไว้

ตาราง(ต่อ)

ข้อ	IOC	การพิจารณา
31	.80	คัดเลือกไว้
32	1	คัดเลือกไว้
33	1	คัดเลือกไว้

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบสอบถามลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	1	คัดเลือกไว้
2	1	คัดเลือกไว้
3	1	คัดเลือกไว้
4	1	คัดเลือกไว้
5	1	คัดเลือกไว้
6	1	คัดเลือกไว้
7	1	คัดเลือกไว้
8	1	คัดเลือกไว้
9	1	คัดเลือกไว้
10	1	คัดเลือกไว้
11	1	คัดเลือกไว้
12	.60	คัดเลือกไว้
13	.80	คัดเลือกไว้
14	.80	คัดเลือกไว้
15	1	คัดเลือกไว้
16	1	คัดเลือกไว้
17	1	คัดเลือกไว้
18	1	คัดเลือกไว้
19	1	คัดเลือกไว้
20	1	คัดเลือกไว้
21	1	คัดเลือกไว้
22	1	คัดเลือกไว้
23	.80	คัดเลือกไว้
24	.80	คัดเลือกไว้
25	1	คัดเลือกไว้

ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความอยากรู้ อยากเห็น

ข้อ	IOC	การพิจารณา
1	1	คัดเลือกไว้
2	.60	คัดเลือกไว้
3	1	คัดเลือกไว้
4	1	คัดเลือกไว้
5	1	คัดเลือกไว้
6	1	คัดเลือกไว้
7	.60	คัดเลือกไว้
8	1	คัดเลือกไว้
9	1	คัดเลือกไว้
10	.80	คัดเลือกไว้
11	1	คัดเลือกไว้
12	1	คัดเลือกไว้
13	1	คัดเลือกไว้
14	1	คัดเลือกไว้
15	1	คัดเลือกไว้
16	1	คัดเลือกไว้

ภาคผนวก ค  
ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 11 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	r	การพิจารณา
1 (ภาพ 2 ภาพ..)	.437	คัดเลือกไว้
2 (อุกกาบาต..)	.471	คัดเลือกไว้
3 (น้ำท่วมโลก..)	.664	คัดเลือกไว้



ตาราง 12 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ข้อ	แบบสอบถามการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง (r)	ข้อ	แบบสอบถามลักษณะของ ครูผู้สอนนักศึกษาศาสตร์ (r)	ข้อ	แบบสอบถามความอยากรู้ อยากเห็น (r)
1	.481	1	.294	1	.410
2	.356	2	.460	2	.666
3	.348	3	.496	3	.407
4	.418	4	.301	4	.527
5	.230	5	.315	5	.176
6	.330	6	.336	6	.440
7	.359	7	.489	7	.597
8	.303	8	.222	8	.426
9	.579	9	.418	9	.492
10	.258	10	.449	10	.454
11	.331	11	.234	11	.529
12	.211	12	.408	12	.556
13	.485	13	.725		
14	.471	14	.309		
15	.375	15	.484		
16	.494	16	.251		
17	.448	17	.507		
18	.404	18	.316		
19	.602	19	.421		
20	.355	20	.363		
21	.402				
22	.355				
23	.446				
24	.541				
25	.220				

**ภาคผนวก**  
**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เลขที่แบบทดสอบ .....

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 3 ข้อ ให้นักเรียนทำทุกข้อโดยใช้เวลาทำ ข้อละ 10 นาที
2. นักเรียนจะได้คะแนนสูงถ้าตอบได้มากวิธี มีแนวคิดแปลกใหม่ ในลักษณะที่คนอื่นคิดไม่ถึง
3. ให้นักเรียนตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถของนักเรียนเพื่อว่า การตอบของนักเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งในแต่ละข้อใช้วัดทั้งความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยพิจารณาให้คะแนนในแต่ละด้าน

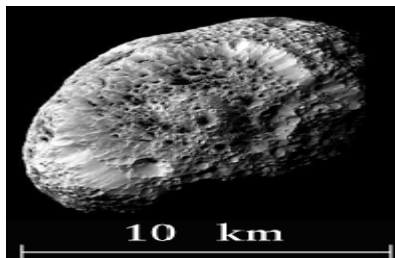
**ข้อคำถามที่ 1** จากภาพที่กำหนดให้นักเรียนบอกถึงสาเหตุที่ทำให้ภาพ 2 ภาพแตกต่างกันให้ได้มากที่สุด



- คำตอบ 1.....
- คำตอบ 2.....
- คำตอบ 3.....
- คำตอบ 4.....
- คำตอบ 5.....
- คำตอบ 6.....
- คำตอบ 7.....
- คำตอบ 8.....
- คำตอบ 9.....
- คำตอบ 10.....
- คำตอบ 11.....
- คำตอบ 12.....
- คำตอบ 13.....
- คำตอบ 14.....
- คำตอบ 15.....
- คำตอบ 16.....
- คำตอบ 17.....
- คำตอบ 18.....
- คำตอบ 19.....
- คำตอบ 20.....

(ถ้านักเรียนสามารถคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ให้เขียนต่อด้านหลัง)

ข้อคำถามที่ 2 นักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ และพบก้อนอุกกาบาตที่ตกลงมาบนพื้นผิวโลก นักเรียนจะตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับอุกกาบาตก้อนนี้อย่างไร ให้มากที่สุด



เช่น ตั้งสมมุติฐานว่า "มีสิ่งมีชีวิตในอุกกาบาต"

- สมมุติฐาน 1.....
- สมมุติฐาน 2.....
- สมมุติฐาน 3.....
- สมมุติฐาน 4.....
- สมมุติฐาน 5.....
- สมมุติฐาน 6.....
- สมมุติฐาน 7.....
- สมมุติฐาน 8.....
- สมมุติฐาน 9.....
- สมมุติฐาน 10.....
- สมมุติฐาน 11.....
- สมมุติฐาน 12.....
- สมมุติฐาน 13.....
- สมมุติฐาน 14.....
- สมมุติฐาน 15.....
- สมมุติฐาน 16.....
- สมมุติฐาน 17.....
- สมมุติฐาน 18.....
- สมมุติฐาน 19.....
- สมมุติฐาน 20.....
- สมมุติฐาน 21.....
- สมมุติฐาน 22.....

(ถ้านักเรียนสามารถคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ ให้เขียนต่อด้านหลัง)

### ข้อคำถามที่ 3 จากสถานการณ์ที่กำหนด



ปัจจุบันภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาสำคัญ ซึ่งเกิดจากการขยายตัวในภาคอุตสาหกรรมจากประเทศกำลังพัฒนา โรงงานอุตสาหกรรมได้ปล่อยควันพิษในปริมาณมากสู่ชั้นบรรยากาศ และอุตสาหกรรมขนส่งก็มีส่วนในการสร้างมลภาวะเป็นพิษ ซึ่งควันพิษและมลพิษดังกล่าวจะคอยดักรังสี-ความร้อนจากแสงอาทิตย์เอาไว้ไม่ให้แผ่หรือสะท้อนออกไปนอกโลก ทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่าภาวะเรือนกระจก ผลจากภาวะเรือนกระจกทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้เกิดสิ่งที่ไม่คาดฝันมากมาย เช่น ปรากฏการณ์ ฝนน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกเหนือ และ ธารน้ำแข็งบนภูเขาทั้งหมดทั่วโลกค่อยๆ ละลายลงเรื่อยๆ และอาจจะทำให้ระดับน้ำทะเล ทั่วโลกเพิ่มสูงขึ้นจนเกิดน้ำท่วมโลกได้ และมนุษย์ทุกคนจะต้องอาศัยอยู่บนผิวน้ำ



นักเรียนจะมีวิธีดำรงชีวิตให้อยู่รอดในภาวะน้ำท่วมโลกได้อย่างไร โดยบอกวิธีการดำรงชีวิต และให้เหตุผลประกอบ

คำตอบ 1.....

เหตุผลประกอบ.....

คำตอบ 2.....

เหตุผลประกอบ.....

คำตอบ 3.....

เหตุผลประกอบ.....

คำตอบ 4.....

เหตุผลประกอบ.....

คำตอบ 5.....

เหตุผลประกอบ.....

คำตอบ 6.....

เหตุผลประกอบ.....

คำตอบ 7.....

เหตุผลประกอบ.....

คำตอบ 8.....

เหตุผลประกอบ.....

คำตอบ 9.....

เหตุผลประกอบ.....

(ถ้านักเรียนสามารถคิดหาคำตอบได้มากกว่านี้ ให้เขียนต่อด้านหลัง)

เลขที่แบบสอบถาม .....

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย
  - ตอนที่ 1 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
  - ตอนที่ 2 ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์
2. แบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด
3. เมื่อนักเรียนอ่านข้อความแล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องใดช่องหนึ่งใน 5 ช่อง ที่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุดเพียงข้อเดียวในแต่ละข้อ โดยมีหลักเกณฑ์ในการเลือก ดังนี้

มากที่สุด หมายถึง ข้อความนี้มีระดับการปฏิบัติตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

มาก หมายถึง ข้อความนี้มีระดับการปฏิบัติตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมาก

ปานกลาง หมายถึง ข้อความนี้มีระดับการปฏิบัติตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนเป็นบางครั้ง

น้อย หมายถึง ข้อความนี้มีระดับการปฏิบัติตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนน้อย

น้อยที่สุด หมายถึง ข้อความนี้มีระดับการปฏิบัติตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนน้อยที่สุด

### แบบสอบถามสภาพแวดล้อมทางการเรียน

#### ตอนที่ 1 แบบสอบถามการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ข้อ ที่	คำถาม	ระดับการปฏิบัติ				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1.	ในการเรียนการสอน นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม					
2.	ครูให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการใช้อุปกรณ์และสื่อการเรียน					
3.	ครูจัดให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้ปฏิบัติการทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์					
4.	ครูใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การจัดทำโครงงาน					
5.	ในการปฏิบัติการทดลอง หรือการทำโครงงาน ครูได้จัดให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม					
6.	ครูมักใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม					
7.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนถาม และร่วมอภิปรายกันภายในห้องเรียน					
8.	ครูใช้คำถามกระตุ้น ยั่วๆ ให้นักเรียนให้ได้ใช้ความคิด เพื่อค้นหาคำตอบหรือข้อสรุปต่างๆ					
9.	ครูใช้คำถาม ถามนำเพื่อนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า					
10.	เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยขณะเรียน ครูจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนคิดจนได้คำตอบด้วยตนเอง					
11.	ครูกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาและแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์					
12.	ครูสนับสนุนให้นักเรียนทำโครงงาน					
13.	ครูให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง และสรุปความรู้ด้วยตนเอง					



ข้อ ที่	คำถาม	ระดับการปฏิบัติ				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
14.	เมื่อมีกิจกรรมเกี่ยวกับการทำการทดลอง ครูจะให้นักเรียนปฏิบัติทดลองแทนการบอกความรู้แก่นักเรียน					
15.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน					
16.	ครูรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน					
17.	นักเรียนยินดีที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างจากความคิดของตนเอง					
18.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นที่แตกต่างจากบทเรียน					
19.	เมื่อนักเรียนมีความคิดที่ต่างกัน ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นทุกฝ่าย					
20.	นักเรียนทุกคนในห้องสามารถแสดงความคิดเห็นได้ ภายใต้กติกา เช่นการยกมือก่อนถาม					
21.	เมื่อนักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับการทำโครงการ ครูเต็มใจให้คำปรึกษา					
22.	ถ้ามีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติร่วมกัน นักเรียนจะช่วยกันทำเป็นอย่างดี					
23.	ครูให้กำลังใจนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้					
24.	ครูให้คำปรึกษากับนักเรียนเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการเรียนอย่างเต็มที่					
25.	เมื่อผลการทดลองของนักเรียนผิดพลาด ครูคอยให้กำลังใจและคำแนะนำที่ดี					

ตอนที่ 2 ลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์

ข้อ ที่	คำถาม	ระดับการปฏิบัติ				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1.	ครูมีประโยคที่น่าสนใจ แปลกใหม่ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มาบอก และ สอนกับนักเรียน					
2.	ครูชมเชยคำถามและความคิดแปลก ใหม่ของนักเรียน					
3.	ครูยอมรับในเหตุผลของนักเรียน แม้จะ เป็นสิ่งที่ไม่เหมือนใคร					
4.	ครูแนะนำให้ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า ประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ					
5.	ครูให้นักเรียนแสวงหาความรู้เกี่ยวกับเรื่อง วิทยาศาสตร์จากแหล่งความรู้ต่างๆมาแล้ว ให้นักเรียนฟัง					
6.	ครูส่งเสริมให้นักเรียนหาความรู้เพิ่มเติม นอกจากแบบเรียนวิทยาศาสตร์					
7.	ครูมักแนะนำแหล่งค้นหาความรู้					
8.	ครูมักนำข่าวสารต่างๆ มาบอกเล่าให้ นักเรียนฟังเสมอ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้อง กับวิทยาศาสตร์					
9.	ครูสามารถอธิบายความรู้เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเข้าใจได้					
10.	ครูมีความรู้ในเนื้อหาที่สอนเป็นอย่างดี					
11.	ครูสนับสนุนให้นักเรียนเข้าประกวด แข่งขันกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ เช่น การแข่งขันตอบ ปัญหา การแข่งขันประกวดโครงงาน					
12.	เวลาสอนครูพูดคำสอนทางวิทยาศาสตร์ อย่างถูกต้องชัดเจน					
13.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม					

ตาราง(ต่อ)

ข้อ ที่	คำถาม	ระดับการปฏิบัติ				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
14.	ครูมีความกระตือรือร้นและกระตือรือร้นในการสอน					
15.	เมื่อนักเรียนมีปัญหา เช่นพบอุปสรรคในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ครูพร้อมที่จะช่วยเหลือตลอดเวลา					
16.	ครูมองโลกในแง่ดีไม่มีอคติกับนักเรียน					
17.	ครูพูดจาสุภาพ เน้นหนักน้ำเสียงขณะสอนทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ					
18.	ครูแต่งกายด้วยชุดที่รัดกุมไม่รุ่มร่ามอันจะก่อให้เกิดอันตรายในขณะทดลองวิทยาศาสตร์					
19.	ครูให้คำชมเชย และให้กำลังใจนักเรียน					
20.	ครูมีสุขภาพแข็งแรง					

เลขที่แบบสอบถาม .....

**คำชี้แจง**

1. แบบสอบถามส่วนบุคคล แบ่งเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย
  - ตอนที่ 1 ความอยากรู้ อยากเห็น
  - ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบสอบถามเป็นแบบเติมข้อความและแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด
3. เมื่อนักเรียนอ่านข้อความแล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องใดช่องหนึ่งใน 5 ช่อง ที่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุดเพียงข้อเดียวในแต่ละข้อ โดยมีหลักเกณฑ์ในการเลือกดังนี้

**มากที่สุด** หมายถึง ข้อความนี้มีระดับการปฏิบัติตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

**มาก** หมายถึง ข้อความนี้มีระดับการปฏิบัติตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมาก

**ปานกลาง** หมายถึง ข้อความนี้มีระดับการปฏิบัติตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนเป็นบางครั้ง

**น้อย** หมายถึง ข้อความนี้มีระดับการปฏิบัติตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนน้อย

**น้อยที่สุด** หมายถึง ข้อความนี้มีระดับการปฏิบัติตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนน้อยที่สุด

### แบบสอบถามส่วนบุคคล

#### ตอนที่ 1 ความอยากรู้ อยากเห็น

ข้อ ที่	คำถาม	ระดับการปฏิบัติ				
		มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1.	นักเรียนอยากรู้รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ที่ได้ยินมา					
2.	นักเรียนมักตั้งคำถามในสิ่งที่ไม่รู้ เช่น ทำไมและอย่างไร					
3.	นักเรียนสนใจในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์					
4.	นักเรียนมักชอบศึกษาดูว่าสิ่งต่างๆ ทำงานได้อย่างไร					
5.	ถ้านักเรียนเห็นสิ่งที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนอยากรู้ว่ามันคืออะไร					
6.	นักเรียนชอบประดิษฐ์สิ่งต่างๆ เพื่อเป็นของเล่นหรือของใช้					
7.	ถ้านักเรียนอยากรู้สิ่งใด นักเรียนจะถามทันที					
8.	นักเรียนชอบหาคำตอบว่า สิ่งต่างๆ สร้างขึ้นมาได้อย่างไร					
9.	นักเรียนรู้สึกว่าการศึกษาค้นคว้าเป็นงานที่น่าสนุก					
10.	นักเรียนชอบอ่านหนังสือหรือฟังข่าวสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
11.	นักเรียนชอบสังเกต สืบเสาะ ทดลองในสิ่งต่างๆ					
12.	เมื่อครูเปลี่ยนป้ายนิเทศใหม่ นักเรียนจะรีบเข้าไปอ่าน					

#### ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของภาคเรียนที่ผ่านมา

ระดับคะแนน.....

ประวัติย่อผู้วิจัย

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวเบญจพร อยู่เจริญ
วันเดือนปีเกิด	21 มีนาคม 2519
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	60/225 ซอย 4 ถนนพระยาสุเรนทร์ แขวงบางชัน เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนกลางคลองสอง สำนักงานเขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2538	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีศรีนครปฐมบุรีรัมย์เพ็ญ
พ.ศ.2541	การศึกษาระดับบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ - เคมี) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ.2551	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ