

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศศิธร ศรีแวงเขต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม 2550

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศศิธร ศรีแวงเขต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จได้ เพราะได้รับความกรุณาเอาใจใส่ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไข
ข้อบกพร่องและให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์
ในฐานะประธานที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.สุพร เข้มแข็ง ในฐานะกรรมการ
ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และคณะกรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม รองศาสตราจารย์ฐศรี วงศ์รัตนะ และ
อาจารย์ขวลิตร รวยอาจิณ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้รับความกรุณาจากอาจารย์จิตตานันท์ ธีรไชยสมบัติ;
อาจารย์รัชดาภรณ์ พลชัย; อาจารย์พิพุดพงษ์ แนวทอง; อาจารย์ฐศรี ศรีมันคงธรรม และ
อาจารย์จุลศักดิ์ สุขสบาย เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และข้อเสนอแนะ
ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รับความเอื้อเฟื้อและความสนับสนุนร่วมมือเป็นอย่างดีจาก
ผู้บริหารและอาจารย์ในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี ผู้วิจัย
กราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ และขอขอบใจนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการตอบ
แบบสอบถาม และอีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวถึง ที่มีส่วนช่วยในการทำปริญญานิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี
ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณ คุณพ่อชูศักดิ์ ศรีแวงเขต และคุณแม่ดาวเรือง ศรีแวงเขต ที่ให้กำลังใจ
ความห่วงใย ทำให้ลูกประสบความสำเร็จในการศึกษา รวมทั้งขอบพระคุณ เพื่อนร่วมงาน ญาติมิตร พี่
และเพื่อนสาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษาทุกคนที่ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

คุณค่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยน้อมรำลึกและบูชาพระคุณแก่บุพการีของ
ผู้วิจัย และบูรพาจารย์ทุกท่านที่อยู่เบื้องหลังในการวางรากฐานการศึกษาให้กับผู้วิจัยตั้งแต่อดิดจนถึง
ปัจจุบัน

ศศิธร ศรีแวงเขต

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา.....	5
ตัวแปรที่ศึกษา.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	8
กรอบแนวคิด.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
เอกสารที่เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์.....	12
ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	12
หลักการสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	15
คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	17
จุดมุ่งหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	18
ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์.....	20
เอกสารที่เกี่ยวกับคุณภาพ.....	23
ความหมายของคุณภาพ.....	23
คุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์.....	24
เกณฑ์ประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์.....	25
เอกสารที่เกี่ยวกับครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์.....	32
ความหมายและบทบาทครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์.....	32
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของผู้ปกครอง.....	40
ความหมายของผู้ปกครอง.....	40

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ) เอกสารที่เกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้.....	42
ความหมายแหล่งการเรียนรู้.....	42
ประเภทของแหล่งการเรียนรู้.....	43
เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	49
ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	49
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ.....	54
ความหมายของเจตคติ.....	54
แนวทางในการพัฒนาเจตคติ.....	55
ประโยชน์ของเจตคติ.....	56
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57
งานวิจัยต่างประเทศ.....	57
งานวิจัยในประเทศ.....	58
3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	61
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	61
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	64
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	75
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
สถิติที่ใช้วิเคราะห์เครื่องมือ.....	76
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	87
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	87
สรุปผลการวิจัย.....	88
อภิปรายผล.....	88
ข้อเสนอแนะ.....	92
บรรณานุกรม.....	93
ภาคผนวก.....	104
ภาคผนวก ก ผลการวิเคราะห์คำถามรายข้อ.....	105
ภาคผนวก ข ค่าอำนาจจำแนกเครื่องมือ.....	108
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	111
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	120
ประวัติผู้วิจัย.....	122

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนประชากรนักเรียนจำแนกตามกลุ่มนักเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร.....	62
2	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จำแนกตามขนาด ของโรงเรียน.....	64
3	ค่าสถิติพื้นฐานด้านข้อมูลส่วนบุคคล.....	81
4	ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยแต่ละด้านและคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	82
5	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (r) ระหว่างปัจจัยแต่ละด้านกับคุณภาพ โครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร.....	83
6	ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณระหว่างปัจจัยแต่ละด้านกับคุณภาพ โครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร.....	84
7	ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์และค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของปัจจัยแต่ละด้าน ที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร.....	85
8	ค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์..	106
9	ค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	106
10	ค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง.....	107
11	ค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้.....	107
12	ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์....	109
13	ค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์.....	109
14	ค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง.....	110
15	ค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้.....	110

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	10
2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	65

ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

ของ

ศศิธร ศรีแวงเขต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

พฤษภาคม 2550

ศศิธร ศรีแวงเขต. (2550). ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร. ปริญญาโท กศ.ม. (การวิจัยและ
สถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์,
อาจารย์ ดร.สุวพร เข้มเฮง

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และค่าน้ำหนักความสำคัญ
สัมพัทธ์ของปัจจัยแต่ละด้านที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 483 คน ได้มา
จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้
ประกอบด้วย แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการ
งานวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ และเจตคติต่อโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีค่าความ
เชื่อมั่นเท่ากับ .905, .825, .837, .833, .869 ตามลำดับ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวิเคราะห์
ถดถอยเชิงพหุคูณแบบตัวแปรเอกนาม (Univariate Multiple Regression: MR)

ผลการศึกษาพบว่า

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการ
งานวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อ
โครงการงานวิทยาศาสตร์กับคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .722 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01 โดยตัวแปรทั้ง 5 ตัวแปรร่วมกันอธิบายคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 52.20 ค่า
น้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของปัจจัยแต่ละด้านที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์สูงสุด คือ
เจตคติต่อโครงการงานวิทยาศาสตร์ ($\beta=.274$) โดยส่งผลทางบวกมีเปอร์เซ็นต์ส่งผลเท่ากับ 28.51%
รองลงมาคือ บทบาทของผู้ปกครอง ($\beta = .246$) แหล่งการเรียนรู้ ($\beta=.170$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
($\beta=.151$) และบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ($\beta=.147$) โดยส่งผลทางบวกอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลเท่ากับ 25.60%, 17.69%, 15.72%,และ
15.30% ตามลำดับ

A STUDY ON SOME FACTORS RELATED TO THE QUALITY OF SCIENCE
PROJECT OF PRATOMSUKSA VI STUDENT UNDER THE OFFICE OF
BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION

AN ABSTRACT
BY
SASITHON SEEVANGKHET

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Research and Statistics
at Srinakharinwirot University

May 2007

Sasithon Seewangkhet. (2007). *A Study on Some Factors Affecting the Quality of Science Projects of Prathomsuksa VI Students under Bangkok Metropolitan Administration*. Master thesis. M.Ed. (Educational Research and Statistics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Dr. Boonchird Pinyoanuntapong, Dr. Suwaporn Semheng.

The main purpose of this study was to study the relationship and the beta weights of factors affecting the quality of science projects. The samples were 483 Prathomsuksa VI students of schools under Bangkok Metropolitan Administration in 2006 academic year selected by multi-stage random sampling. Tools used in the study were the questionnaires about evaluation of the quality of science projects, teacher roles as science project advisors, roles of the parents, learning sources, and attitude toward science projects with the reliabilities of .905, .825, .837, .833, and .869 respectively. The data were analyzed by using univariate multiple regression (MR).

The results of study revealed that:

The multiple correlation's between factors of teacher roles as science project advisors, roles of the parents, learning sources, learning achievement, and attitude toward science projects, and the quality of science projects were .722 with statistical significance at the level of .01. All five variables could together explain 52.20% the quality of science projects. The highest beta weights of factors affecting the quality of science projects was in the areas of attitude toward science projects ($b = .274$) with positive effect of 28.51%, role of parents ($b = .246$), learning sources ($b = .170$), learning achievement ($b = .151$), and teacher roles as science project advisors ($b = .147$) with positive effect and statistical significance at the level of .01, and affecting percentages of 25.60%, 17.69%, 15.72%, and 15.30% respectively.

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาโดยยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนต้องมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ให้ถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นผู้เรียนหรือวิธีการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่จะช่วยให้การปฏิรูปการเรียนรู้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ชาติต้องการคือ ครูอาจารย์ผู้สอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการในการจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างครบถ้วนตามหลักการจัดการเรียนการสอนที่ดี (กรมวิชาการ. 2544: 21) เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้คนไทยทุกคนสามารถ “คิดเป็น มีเหตุผล และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์” เป็นวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (2545-2549) ซึ่งตรงกับความสามารถในการคิดของผู้เรียนตามมาตรฐานของการจัดการศึกษา ซึ่งได้มีการกำหนดมาตรฐานการศึกษาเพื่อประเมินคุณภาพภายนอกระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับการคิดอยู่ในมาตรฐานที่ 4 ที่กำหนดว่า “ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีวิจารณญาณ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ความสามารถในการคิดของผู้เรียน เป็นเกณฑ์การผ่านช่วงชั้น และการจบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หมายถึง ผู้เรียนจะผ่านการประเมินการคิดวิเคราะห์ในชั้นปีที่ 3 ชั้นปีที่ 6 ชั้นปีที่ 9 และชั้นปีที่ 12 ความสามารถในการคิดของผู้เรียนเป็นจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และจะถูกประเมินในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย” (ชาติ แจ่มนุช. 2545: 63-64) และการที่ผู้เรียนจะเกิดปัญหาผู้เรียนจะต้องคิดเป็น คิดด้วยตนเอง และแสวงหาความรู้อย่างอิสระในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น (กรมวิชาการ. 2544: 3) ตรงกับกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนทุกคนรู้สึกว่าจะสามารถเรียนได้ เมื่อประสบความสำเร็จจะทำให้อยากรู้มากขึ้น ผู้เรียนจะสร้างความรู้ขึ้นเอง ในการสร้างความรู้ของผู้เรียนมีอยู่ 2 กระบวนการ คือผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากการเรียนรู้ที่มีความหมายกับผู้เรียน คือคิดด้วยตนเอง (สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. 2542: 7)

ในกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ครูต้องเป็นผู้มีความรู้เปรียบเสมือนเมล็ดพันธุ์แห่งความดีเมื่อตกอยู่ในที่ใดย่อมทำให้ความดีนั้นงอกงามขึ้นโดยรอบ ครู คือ ผู้แสวงหากระบวนการเรียนรู้และเป็นการกัลยาณมิตรให้เพื่อนมนุษย์ได้พบการเรียนรู้ที่ดีที่สุดครูเป็นผู้เริ่มนวัตกรรมใหม่ๆในการเรียนการสอน (ประเวศ วะสี. 2542: 33) ปัญหาของการศึกษาไทยเน้นการท่องจำในกระบวนการเรียนการสอนและประเมินผล ขาดการฝึกฝนให้รู้จักการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น ทำให้ไม่สามารถสร้างเด็กให้รู้จักคิดวิเคราะห์และตีความได้ การพัฒนาการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องแสวงหาแนวทางใหม่ๆ ให้มากและหลากหลายไปกว่าเดิม (รุ่ง แก้วแดง. 2543: 5) ในกระบวนการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่จะทำให้เด็กหรือผู้เรียนมีคุณสมบัติดังกล่าวได้ คือ กระบวนการเรียนรู้ในลักษณะโครงงานที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับกระบวนการเรียนรู้เหล่านั้นด้วยตนเอง(กิ่งทอง ไบหยก.2544: คำนิยม)

โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่ฝึกกระบวนการวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการทดลองและสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาดูแลอย่างใกล้ชิด นับว่าเป็นกระบวนการการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้อย่างแท้จริง (ประดิษฐ์ เหล่าเนตร. 2542: คำนำ) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมในการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักทำ รู้จักแก้ปัญหา เป็นกิจกรรมที่เตรียมความพร้อมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนและเรียนอย่างมีชีวิตชีวา รู้จักใช้จุดเด่นของเพื่อนมาทำงานเกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการทำงาน ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์สังเคราะห์และคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ ตลอดจนสามารถคิดแนวทางในการนำสิ่งที่ค้นพบไปใช้ในชีวิตประจำวัน และสามารถใช้ในกระบวนการทำงานที่มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ ปฏิบัติตามแผนปรับปรุงแก้ไขปัญหาให้มีความเหมาะสมในชีวิตความเป็นอยู่ได้เป็นอย่างดีและมีความสุข (ลัดดา ภูเกียรติ. 2544: 411) การเรียนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใหม่เป็นการสอนที่ไม่ต้องสอนคือเน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครูผู้สอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์อาจเรียกได้ว่าอาจารย์ที่ปรึกษาครูผู้สอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ควรเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในปรัชญาการสอนวิชานี้เข้าใจเจตนารมณ์ของหลักสูตรเข้าใจบทบาทของตนเองและบทบาทของผู้เรียนอย่างแท้จริง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชานี้จึงจะเป็นประโยชน์สูงสุดของผู้เรียนและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน ครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์จึงควรศึกษากระบวนการเรียนการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ และศึกษาปรัชญาของรายวิชานี้อย่างแท้จริง ซึ่งจะทำให้ได้ประโยชน์สูงสุด (กรมวิชาการ 2544: 20)

การเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์มีผลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์มีผลอย่างมากต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในทุกๆ ทักษะ เนื่องจากขั้นตอนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบเช่นเดียวกัน ซึ่งในการหาคำตอบของนักเรียนในแต่ละครั้งนั้น หากเกิดปัญหาขึ้นระหว่างการทำดำเนินการ นักเรียนที่ทำการศึกษาดูด้วยวิธีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ก็จะแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดทักษะต่างๆ ตามมาอีกมากมาย (พันธ์ ทองชุมนุช. 2547: 272) สอดคล้องกับข้อคิดเห็นของ กิ่งทอง ไบหยก. 2544: 5) ที่กล่าวว่าในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นวิธีที่ดีที่สุดที่เด็กได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครบทุกทักษะทั้งแยกแต่ละทักษะ และการประยุกต์ทักษะต่างๆ มาใช้ด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของเนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชั้น (2530: 78) ที่พบว่า นักเรียนที่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์นักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระของวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง มีการวางแผนการทำงาน มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงผลงานของตนเอง (พันธ์ ทองชุมนุช. 2547: 219) ตรงกับการวิจัยของ พิศมัย จันทรนัฏฐะ (2539: บทคัดย่อ) พบว่า การแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เข้าประกวด การคิดหัวข้อในการศึกษา ส่วนใหญ่นักเรียนเป็นผู้คิดเองโดยครุคอยกระตุ้นและมีการประเมินผลงานการปฏิบัติงาน ให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่องเพื่อให้นักเรียนปรับปรุงเพื่อส่งเข้าประกวด จากวิจัยของ เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชั้น (2530: บทคัดย่อ) และ ศรีนวล นาคแท้ (2544: บทคัดย่อ) พบว่า การทำโครงงานวิทยาศาสตร์จะทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทำให้ทักษะกระบวนการทำงานของนักเรียนสูงขึ้นทั้งยังมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ผลดังกล่าวสอดคล้องกับจิรพรรณ แสงหล้า (2532: บทคัดย่อ) และคณิน นาคไพบูลย์ (2533: บทคัดย่อ) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตที่หลากหลายแหล่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องจำกัดอยู่แต่ในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หรือจากหนังสือเรียนเท่านั้น แต่จะรวมถึงแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นรายบุคคล ซึ่งในการสอนวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนต้องพิจารณาการใช้แหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระหรือมาตรฐานการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของ

โรงเรียน แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น และที่สำคัญคือศักยภาพของผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2526) จากผลการวิจัยของ พรพจน์ ประเสริฐฐิติพงษ์ (2533: 82-84) ชาญชิต พงศ์วิทยานนท์ (2530: 158-168) และณรงค์ ก่องแก้ว (2541: 143-147) พบว่า แหล่งการเรียนรู้ในชุมชนเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา นักเรียนได้ใช้แหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และได้ประสบการณ์ด้านอื่นๆ กว้างขวางมากขึ้น สภาพการใช้แหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่นในการพัฒนาหลักสูตร โรงเรียนจะใช้แหล่งการเรียนรู้ท้องถิ่น คือ ทรัพยากรบุคคล ทรัพยากรทางธรรมชาติ ทรัพยากรที่มนุษย์สร้างขึ้น และทรัพยากรทางสังคม ในการพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

จากผลการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ามาจึงจะศึกษาว่าปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษา ใครงานวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และเจตคติต่อใครงานวิทยาศาสตร์ ส่งผลต่อคุณภาพใครงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยจะนำมาเป็นแนวทางให้ครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้พัฒนาคุณภาพใครงานวิทยาศาสตร์ให้มีผลสัมฤทธิ์ที่สมบูรณ่มากขึ้นในอนาคต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพันธ์ของปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษาใครงานวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อใครงานวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อคุณภาพใครงานวิทยาศาสตร์ จึงกำหนดความมุ่งหมายเพื่อนำไปสู่การวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษาใครงานวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อใครงานวิทยาศาสตร์ กับคุณภาพใครงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพใครงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ความสำคัญของการวิจัย

ผลจากการศึกษาครั้งนี้มีประโยชน์ต่อองค์กร ที่สามารถทราบว่าการวิจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการวางแผน และพัฒนาให้กับครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้ส่งเสริมนักเรียนในการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ให้มีผลสัมฤทธิ์และสมบรูณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับผู้ปกครอง และโรงเรียนกับชุมชนต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 432 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 1,197 ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 44,665 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียน 483 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่
 - 1.1 บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
 - 1.2 บทบาทของผู้ปกครอง
 - 1.3 แหล่งการเรียนรู้
 - 1.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 1.5 เจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์
2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ คุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **โครงการวิทยาศาสตร์** หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสนใจเพื่อตอบปัญหาที่สงสัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยนักเรียนเป็นผู้ลงมือทำด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการดำเนินการ การวางแผนการทำงาน หรือประดิษฐ์คิดค้นอย่างมีลำดับขั้นตอน มีการเก็บรวบรวมข้อมูล แปลผลหรือวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การสรุปผลแล้วนำมาเขียนเป็นรายงานการทดลองให้สมบูรณ์ สามารถนำเสนอผลงานที่จัดทำขึ้นได้ด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของครู อาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ

2. **คุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์** หมายถึง ผลการประเมินโครงการวิทยาศาสตร์โดยครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เป็นผู้ประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วย ความคิดสร้างสรรค์ของเรื่อง เนื้อหาของโครงการวิทยาศาสตร์ กระบวนการทำงาน และการนำเสนอ

2.1 **ความคิดสร้างสรรค์ของเรื่อง** หมายถึง เรื่องที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่แปลกใหม่ มีความน่าสนใจ เป็นเรื่องที่เกิดขึ้นใหม่ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2 **เนื้อหาของโครงการวิทยาศาสตร์** หมายถึง มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่สามารถเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม และมีการสรุปผลของโครงการได้อย่างชัดเจน

2.3 **กระบวนการทำงาน** หมายถึง การวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เมื่อมีการปรับปรุงแก้ไขโครงการวิทยาศาสตร์ก็สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ และมีการบันทึกข้อมูลได้เหมาะสมกับเรื่องที่ทำ

2.4 **การนำเสนอ** หมายถึง การนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีการรวบรวมข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล การเขียนรายงานครอบคลุมหัวข้อที่สำคัญ มีการใช้ศัพท์และการเขียนสะกดคำที่ถูกต้อง มีการอ้างอิงเอกสารงานวิจัยที่น่าเชื่อถือ และมีการออกแบบแสดงผลงานได้อย่างเด่นชัดและน่าสนใจ

3. **ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์** หมายถึง ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ตัวแปรดังต่อไปนี้

3.1 **บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์** หมายถึง ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์หรือครูผู้สอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่คอยให้คำแนะนำในด้านต่างๆ ดังนี้

3.1.1 **เป็นผู้แนะนำหรือให้คำปรึกษา** หมายถึง การให้คำปรึกษาและเสนอแนวคิดที่ทำให้นักเรียนเกิดการคิดด้วยตนเองโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คอยกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น ยั่วยุให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยหรือเกิดปัญหา สนับสนุนให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ และใช้เหตุผล เป็นผู้ฟังที่ดีสร้างความอบอุ่นให้แก่ผู้เรียน รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการแนะนำ

และติชมในการเขียนรายงาน ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้เต็มศักยภาพเพื่อการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จ

3.1.2 เป็นผู้แนะนำวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ หมายถึง การแนะนำและอำนวยความสะดวกช่วยเหลือและติดต่อห้องสมุดอื่นเพื่อที่นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ตรวจสอบ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ให้นักเรียนในขณะที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้จากแบบสอบถามบทบาทของครูที่ปรึกษาการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 บทบาทของผู้ปกครอง หมายถึง พ่อแม่ รวมถึงผู้ใหญ่ทุกคนที่อยู่ใกล้ชิดหรือผู้ที่ดูแลนักเรียนอยู่ ให้การสนับสนุนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยให้ความสนใจเอาใจใส่ในการเข้าร่วมกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ คอยเป็นกำลังใจ อำนวยความสะดวกในการหาเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ สถานที่ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ให้คำปรึกษาและแนะนำในบางเรื่องที่จำเป็น พาไปทัศนศึกษาแหล่งความรู้อื่นๆ เท่าที่สามารถจะให้ความสะดวกและบริการได้ สามารถวัดได้จากแบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3 แหล่งการเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ประกอบด้วย แหล่งความรู้ในสถานศึกษา และในชุมชน

3.3.1 ในสถานศึกษา หมายถึง อาคารสถานที่ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้สะดวก มีเอกสารต่างๆ ที่นอกเหนือจากห้องสมุด มีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน เช่น คอมพิวเตอร์ การจัดสวนหย่อมในโรงเรียน จะเป็นแหล่งข้อมูลที่นักเรียนค้นคว้าในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

3.3.2 ในชุมชน หมายถึง ชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ที่มีความร่วมมือ และความอนุเคราะห์ทั้งในด้านอาคาร สถานที่ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ รวมทั้งเอกสารอื่นๆ อีกมากมายหลายลักษณะ รวมถึงภูมิปัญญาชาวบ้านและภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นแหล่งข้อมูลที่นักเรียนค้นคว้าในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้จากแบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้หรือจากประสบการณ์การเรียนรู้ พิจารณาจากระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมทุกรายวิชา (Grade Point Average) โดยนับย้อนหลัง 1 ปีการศึกษา ซึ่งเป็นผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2548

3.5 เจตคติต่อโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบที่มีต่อโครงงานวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และประโยชน์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามวัดเจตคติต่อโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้พัฒนามาจากแบบสอบถามวัดเจตคติต่อโครงงานของ ปิยาพร ถาวรเศรษฐ (2546)

4. **ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง ผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโททางด้านการวัดผล การศึกษา มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 3 ท่าน และผู้มีประสบการณ์ในการสอนวิชา วิทยาศาสตร์มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 2 ท่าน

สมมติฐานการวิจัย

1. ปัจจัยที่เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ด้านบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. มีน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่เกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลร่วมกันต่อ คุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กรอบแนวคิด

จากการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ยึดทฤษฎีการเรียนรู้ จากการปฏิบัติของ John Dewey เป็นหลักในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยจึงได้เลือกกลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีอายุอยู่ระหว่าง 11-12 ปี ตามทฤษฎีของเพียเจต์ กล่าวว่า เป็น ช่วงที่เด็กคิดหาเหตุผล เรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรม สามารถตั้งสมมติฐาน และแก้ปัญหาได้

จากการที่ได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยพบว่า ปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์ ที่คอยชี้แนะแหล่งข้อมูลข่าวสาร คอยให้กำลังใจในการทำงาน ช่วยแก้ปัญหา เมื่อจำเป็นคอยให้คำแนะนำและติชมการเขียนรายงาน การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ บทบาท ของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ คือ การที่ให้นักเรียนได้คิดด้วยตนเองวางแผน และลงมือทำงาน ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะกระตุ้นให้นักเรียนคิดทำงาน และอำนวยความสะดวกในการทำงาน ครูควรให้ นักเรียนคิดตั้งปัญหาเอง แล้วดำเนินการแก้ปัญหาด้วยการลงมือทำจริงเพื่อเป็นการส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ของนักเรียน (กรมวิชาการ. 2544 : 20-22 ; สุพิน บุญชูวงศ์. 2532: 51; ฉลวย ธีระเผ่าพงษ์. 2531 :121)

ซึ่งบทบาทของผู้ปกครองก็เช่นกัน ต้องคอยให้กำลังใจสนับสนุนทุนทรัพย์รวมทั้งการอำนวยความสะดวกให้คำแนะนำปรึกษาสิ่งที่มีประโยชน์แก่นักเรียนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์คอย สอบถามความก้าวหน้าในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ จัดหาสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ เท่าที่ สามารถให้ความสะดวกและบริการได้ และทำให้นักเรียนกับผู้ปกครองทำกิจกรรมร่วมกัน เป็นการ สร้างความสัมพันธ์ในครอบครัวมากยิ่งขึ้น (ลัดดา ภูเกียรติ. 2544 : 411; พันธุ์ ทองชุมนุช. 2547: 270-271)

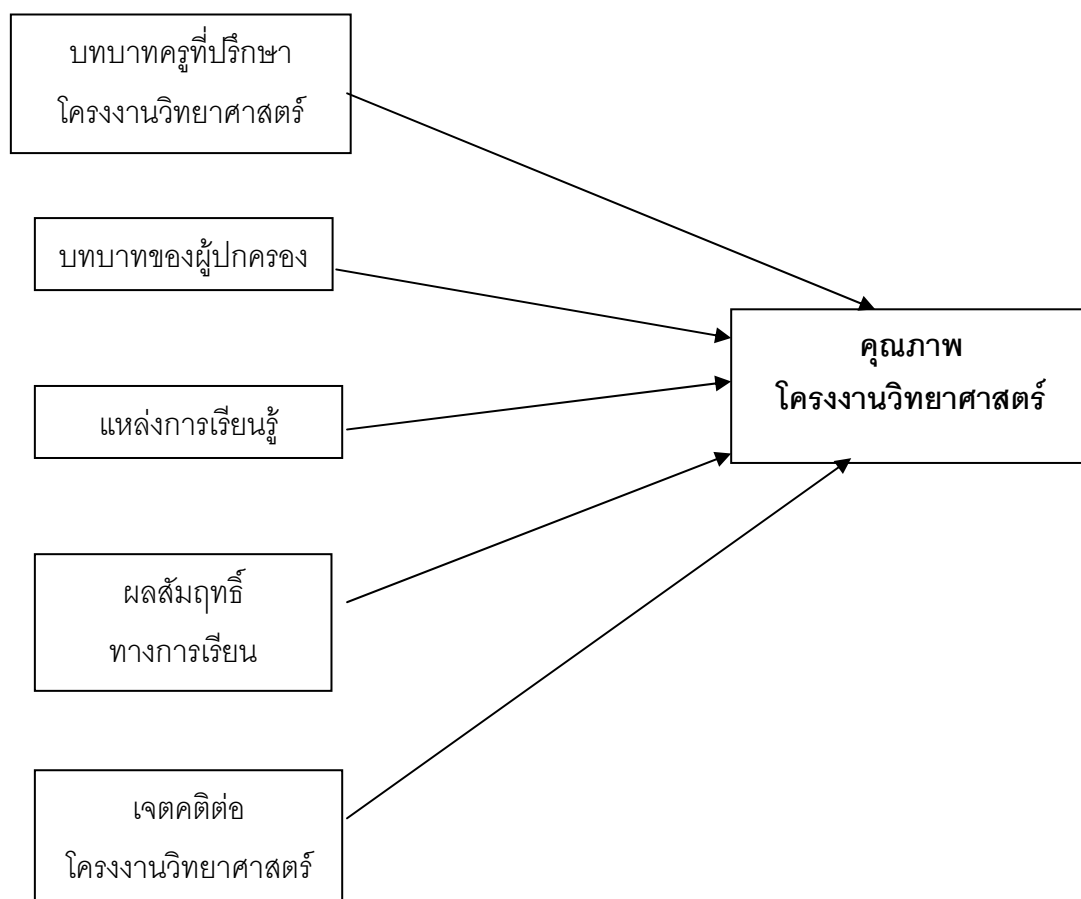
ส่วนแหล่งการเรียนรู้ เป็นที่ที่นักเรียนต้องไปศึกษาค้นคว้าในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่รอบๆ ตัวเราในท้องถิ่นและชุมชน สิ่งเหล่านั้นอาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น (ทัศนีย์ ศุภเมธิ. 2533: 80) ซึ่งเราสามารถนำประโยชน์จากแหล่งการเรียนรู้เหล่านั้นได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้รับประสบการณ์โดยตรง เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ซึ่งมีอยู่หลายด้าน เช่น ด้านสถานศึกษา เป็นอาคารสถานที่ที่ใช้ในการเรียนการสอนควรอำนวยความสะดวกสบายให้กับผู้เรียน เพราะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนการสอนและการแสวงหาความรู้ของนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (กิดานันท์ มลิทอง. 2531: 80) แหล่งการเรียนรู้ด้านบุคคลก็ได้หมายถึงเฉพาะเพียงผู้สอนและผู้เรียนเท่านั้น แต่หมายรวมถึงบุคคลทุกคนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ เช่น นักการศึกษา นักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญต่างๆ ที่ช่วยในการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ แต่จะให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงสภาพการณ์ และความเหมาะสม (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 1) ส่วนด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในธรรมชาติ ครูสามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทัศนคติที่ถูกต้อง เกิดความซาบซึ้งในคุณค่าของสิ่งๆ นั้น เช่น แม่น้ำ ลำคลอง อ่าว ทะเล ป่าไม้ หิน ดิน แร่ น้ำตก พืช และสัตว์ (ทัศนีย์ ศุภเมธิ. 2532: 81)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้จากผลการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์ที่วางเอาไว้ คือผลที่เกิดจากการสอนหรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัยของนักเรียน

การที่นักเรียนเรียนรู้การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้จะต้องเจตคติต่อโครงงานวิทยาศาสตร์ คือ การที่นักเรียนมีความรู้สึกชอบ หรือไม่ชอบ ต่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในการเลือกหัวข้อขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และประโยชน์ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จะแสดงออกทางพฤติกรรมตามความรู้สึกต่อสิ่งๆ นั้น ปัจจัยที่กล่าวมานั้นส่งผลต่อคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 1.2 หลักการสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 1.3 คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 1.4 จุดมุ่งหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 1.5 ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวกับคุณภาพ
 - 2.1 ความหมายของคุณภาพ
 - 2.2 คุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 2.3 เกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์
3. เอกสารที่เกี่ยวกับครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายและบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของผู้ปกครอง
 - 4.1 ความหมายของผู้ปกครอง
5. เอกสารที่เกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้
 - 5.1 ความหมายแหล่งการเรียนรู้
 - 5.2 ประเภทแหล่งการเรียนรู้
6. เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ
 - 7.1 ความหมายของเจตคติ
 - 7.2 แนวทางในการพัฒนาเจตคติ
 - 7.3 ประโยชน์ของเจตคติ

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยต่างประเทศ

8.2 งานวิจัยในประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

คลาร์ค (Clark, 1960: 119) ได้ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง การสอนที่ใช้โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมดังกล่าวทำให้สืบเสาะหาความรู้ และวิธีแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์จะต้องประกอบด้วยงานที่นักเรียน ประกอบขึ้นมาเพื่อนำไปสู่เป้าหมายโดยเฉพาะที่เป็นจริงและมีคุณค่า เป้าหมายนี้เป็นสิ่งที่สัมผัสได้ โดยไม่ต้องการอธิบายมากมายนัก นอกจากนี้โครงการวิทยาศาสตร์ยังรวมถึงการใช้และการจัดทำ วัสดุและผลผลิตที่สัมผัสได้ด้วย

ชาร์ (Chard. 2001: 118) ได้ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง กิจกรรมการแสวงหาความรู้อย่างลึกซึ้งในหัวข้อที่มีประโยชน์กับชีวิตจริง ซึ่งนักเรียนจะมีความตั้งใจ และพยายามศึกษา อาจทำได้ทั้งห้องเรียนหรือทำกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ของนักเรียนโครงการวิทยาศาสตร์ สามารถทำได้ถึงแม้ว่านักเรียนจะมีอายุที่แตกต่างกัน โดยเด็กที่อายุน้อยจะใช้วิธีการเล่นและสำรวจ โครงการวิทยาศาสตร์โดยไม่หมดหลักสูตรการศึกษา ส่วนเด็กที่โตกว่าโครงการวิทยาศาสตร์ของเขา จะเป็นส่วนประกอบให้ระบบการสอนในหลักสูตรได้สมบูรณ์

เคท (Katz. 1994:117) ได้ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการศึกษาในหัวข้อที่สมควรเรียนรู้ใช้ความพยายามของนักเรียนกลุ่มเล็ก ภายในห้อง บางครั้งใช้นักเรียนทั้งห้อง และให้เด็กทำเป็นรายบุคคลในบางครั้งคราว ลักษณะสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์จะอยู่ที่การค้นหาคำตอบจากหัวข้อคำถามที่ตั้งไว้โดยนักเรียน ครูหรือ ครูที่ ทำงานร่วมกับนักเรียน เป้าหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ หรือการเรียนรู้เกี่ยวกับหัวข้อนั้นมากกว่า พยายามตอบคำถามของผู้สอนเพียงอย่างเดียว

การจัดโครงการวิทยาศาสตร์และกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2528:13) กล่าวถึง ความหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง “ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างใดอย่างหนึ่งอย่างมีหลักเกณฑ์ และจะต้อง สำเร็จในตนเอง ผู้ศึกษาต้องมีความละเอียดรอบคอบ มีการศึกษาและบันทึกผลที่ได้จากการศึกษาไว้ ตามลำดับทุกขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์จะต้องดำเนินการล่วงหน้าอย่างรัดกุม”

นันทิยา บุญเคลือบ (2528: 46) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย ซึ่งปัญหาที่จะศึกษานั้นต้องเกิดจากความสนใจของผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีกระบวนการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบอย่างมีระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดไปจนถึงการเผยแพร่ผลงานของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้ โดยมีอาจารย์วิทยาศาสตร์หรือผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาและเทคนิควิธีของเรื่องนั้นๆ เป็นที่ปรึกษาและคอยให้คำตอบช่วยเหลือแนะนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531: 1) ให้ความหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของครู หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า ดำเนินการ วางแผน ออกแบบ ประดิษฐ์ สำรวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งการแปลผลสรุปผล และการเสนอผลงาน

สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทย (2546: 26) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้คำแนะนำปรึกษาของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ (2544: 6) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนคิด ลงมือปฏิบัติ เรียนรู้การหาคำตอบที่สงสัย โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาใช้จนงานสำเร็จ

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ (2542: 18) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง ตรวจสอบสมมติฐานใดสมมติฐานหนึ่งอย่างมีหลักเกณฑ์ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้ศึกษาจะวางแผน ออกแบบการทดลอง หรือประดิษฐ์คิดค้นอย่างมีลำดับขั้นตอน มีการเก็บรวบรวมข้อมูล แปลผลหรือวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การสรุปผล แล้วนำมาเขียนเป็นรายงานการทดลองให้สมบูรณ์ และสามารถนำเสนอผลงานด้วยตนเอง

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักการศึกษา (2535: 47-48) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบปัญหาที่สงสัย หรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ เริ่มจากนักเรียนเป็นผู้คิดและเลือกเรื่องที่ต้องการศึกษา วางแผน ลงมือปฏิบัติ บันทึกผล สรุปผลและเสนอผลด้วยตนเองจนสำเร็จทุกขั้นตอน

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักการศึกษา (2548: 56) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย

ค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำเสนอผลงานภายใต้การให้คำปรึกษาแนะนำของครูหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ

สมศักดิ์ ภูวิภาดาธรรม (2544: 81) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่มีการสืบค้นอย่างลุ่มลึกในหัวข้อของการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียน รายบุคคล กลุ่มเล็ก หรือกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน ลักษณะสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์คือการเน้นไปที่การหาคำตอบให้แก่คำถามหรือสิ่งที่อยากทราบตามหัวข้อของโครงการวิทยาศาสตร์ การแสวงหาคำตอบอาจทำโดยนักเรียนหรือครูร่วมกับนักเรียนก็ได้

ลัดดา ภูเกียรติ (2543: 48) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่งที่ยากหาคำตอบให้ลึกซึ้ง หรือเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ให้มากยิ่งขึ้น โดยใช้กระบวนการวิธีที่ศึกษาอย่างมีระบบขั้นตอน มีการวางแผน ปฏิบัติตามแผนที่ได้วางเอาไว้จนได้ข้อสรุปหรือผลสรุปที่เป็นคำตอบในเรื่องนั้นๆ

สนอง อินละคร (2544: 218) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ คือ กิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องทำเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ทำผลงานออกมาในรูปแบบต่างๆ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือตามความสนใจโดยโครงการวิทยาศาสตร์จะต้องทำด้วยตนเอง

สมศักดิ์ พวงแสน และสินี ศิวาธรนิศร (2544: 23) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบหนึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้า สิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือหลายสิ่งที่เขาสนใจใคร่อยากรู้คำตอบที่แน่ชัด

ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ (2544:14) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการโดยนักเรียนเป็นผู้คิดค้น วางแผน และลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้อาศัยเครื่องมือเครื่องจักร วัสดุ

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531: 6) ได้ให้ความหมายโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ลงมือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง อาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะนำ ปรัชญาและการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ และอาจใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อช่วยให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามจุดประสงค์

จากข้างต้นสรุปว่า โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการวางแผนการทำงาน ลงมือปฏิบัติทำการทดลอง จนได้ข้อสรุปเขียนเป็นรายงานและแสดงผลงานภายใต้การดูแลของครูที่ปรึกษาโครงการ ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

1.2 หลักการสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์

โฟว์เลอร์ (Fowler. 1981: 91-93) ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์สรุปได้ 3 ประการดังต่อไปนี้

1. หลักความจริงและหลักการนำไปใช้ประโยชน์ หมายถึง โครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นโดยยึดหลักความจริงตามธรรมชาติจากบุคคลอื่นๆ รวมทั้งจากทางวิทยาศาสตร์ด้วย
2. หลักของเสรีภาพและเศรษฐกิจ หมายถึง การให้เสรีภาพแก่ผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ในการเลือกที่จะทำ โดยคำนึงถึงอุปกรณ์และเงินทุนที่มีอยู่ตลอด จนเป็นการดำเนินการอย่างประหยัดและคุ้มค่าต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์
3. หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง เป็นการสนับสนุนให้ผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ใช้ความสามารถในการวางแผนการดำเนินงานและแก้ปัญหาด้วยตนเองซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531: 1) ได้กล่าวถึงหลักการที่สำคัญของหลักการทำกิจกรรมของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

1. เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนวางแผน และดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและให้คำปรึกษา
2. เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่การกำหนดปัญหาหรือการเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูลหรือการทดลอง และการสรุปการศึกษาค้นคว้า
3. เน้นการคิดเป็นและการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. การทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มุ่งฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการศึกษาค้นคว้า และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง มิได้เน้นการส่งประกวดเพื่อรางวัล

ประติษฐ์ เหล่าเนตร (2542: 19) กล่าวว่า โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมหนึ่งที่อาจเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้น ในส่วนที่เป็นกิจกรรมนี้ควรจะได้ทราบว่าหลักการอย่างไร กล่าวคือ

1. เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. นักเรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจและระดับความรู้ ความสามารถของนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงการแสดงออกถึงความคิดริเริ่มการวางแผน และการหาวิธีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูที่ปรึกษาคอยแนะนำ
3. เป็นกิจกรรมที่นักเรียนจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย

4. นักเรียนจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง กล่าวคือ เป็นการฝึกคนให้ช่างสังเกต การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเลือกใช้เครื่องมือ การวางแผนออกแบบการทดลอง การกำหนดตัวแปรที่จะศึกษาหาวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การสรุปผลการทดลองที่ได้ เป็นต้น

5. เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนได้รู้วิธีการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีได้มุ่งการส่งเข้าประกวดเพื่อรางวัล

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542:4) สรุปหลักการสำคัญของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ ดังนี้

1. เป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจ สงสัย ต้องการหาคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ
3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้
4. นักเรียนใช้ความสามารถหลายด้าน
5. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
6. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึก
7. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
8. มีการนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมในด้านกระบวนการ

และผลงานที่ค้นพบ

9. ข้อค้นพบสิ่งที่ค้นพบสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ชาติรี สำราญ (2543: 99) กล่าวถึง หลักการสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ คือ การศึกษาที่มุ่งเพื่อค้นหาคำตอบที่ตนสงสัย ผู้เรียนตั้งข้อสงสัยขึ้นมาแล้วหาคำตอบที่ชัดเจนในเรื่องนั้นๆมากยิ่งขึ้นเป็นการค้นพบคำตอบด้วยตนเองมากกว่าท่องจำจากคำครูสอน

สุพล วงสินธุ์ (2543: 12-13) กล่าวว่า หลักการสำคัญการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ก่อนจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้สอนจะต้องสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ต้องฝึกอย่างต่อเนื่องและเพียงพอเพื่อนำผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการเลือกหัวข้อที่จะจัดทำเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ ฉะนั้น ลักษณะสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์จึงพอสรุปได้ ดังนี้

1. เป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจสงสัยต้องการหาคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการ มีระบบ ที่ผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถ

หลายด้าน

3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้
4. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
5. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึกด้วยวิธีการและแหล่งข้อมูลอย่างหลากหลาย
6. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
7. มีการนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมในด้านกระบวนการและผลงานที่พบ
8. ข้อค้นพบสิ่งค้นพบสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ดังนั้น ก่อนที่ผู้สอนจะเข้าสู่กระบวนการเลือกหัวข้อที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเน้นบรรยากาศแบบประชาธิปไตย คือ ยอมรับนับถือร่วมมือแบ่งปันและสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ผู้สอนจะต้องคืนอำนาจให้แก่ผู้เรียนเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกทุกประการและร่วมเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียน ผู้สอนจะต้องปรับบทบาทจากผู้บอกความรู้มาเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้การจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จตามเจตนารมณ์อย่างแท้จริง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531: 4) ได้ระบุหลักการที่สำคัญของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์มีดังต่อไปนี้ คือ

1. เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนริเริ่มวางแผน และดำเนินการการศึกษาด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางและให้คำปรึกษา
2. เน้นกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่การกำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูลหรือการทดลองและการสรุปผลการศึกษาค้นคว้า
3. เน้นการคิดเป็น ทำเป็น มุ่งฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าและการแก้ปัญหาด้วยตนเองมิได้เน้นการส่งเข้าประกวดเพื่อรับรางวัล

สรุปได้ว่า หลักการสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ คือการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การแนะให้คำปรึกษาของครูอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

1.3 คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531ก : 1) และธีระชัย ปุณณโชติ (2531:1) ได้กล่าวถึงคุณค่าของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์สรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2. ช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจได้อย่างลึกซึ้งกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรปกติ

4. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น

5. ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบและวินัยในตนเองให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

6. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

สรุปได้ว่า คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกิดจากศึกษาค้นคว้าทดลองด้วยตนเอง

1.4 จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2526: 43) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสนใจ และมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์

2. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจค้นคว้าและประดิษฐ์ผลงานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อคุณค่าทางวิชาการ

3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานของตนเอง

4. เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

5. เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น

หน่วยการศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2535: 46) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. นักเรียนเป็นผู้ริเริ่มและเลือกเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ และระดับความรู้ความสามารถ

3. เป็นกิจกรรมที่มีการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปช่วยในการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย

4. นักเรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้าตลอดจนการดำเนินการปฏิบัติทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลหรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งการแปลผล สรุปผล และเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ให้คำปรึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531: 2) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เลือกทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามที่ตนสนใจ
2. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง
3. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี และเห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
5. เพื่อให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแต่ละท้องถิ่น

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531:1) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ในการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ภายในขอบเขตของความรู้และประสบการณ์ตามลำดับขั้นตอน
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรักและความสนใจในวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และมีโอกาสแสดงออก
4. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา
5. เพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
6. เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
7. เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าของประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ธงชัย ชิวปรีชา (2531:14) กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับโรงเรียน เพื่อสร้างจิตวิญญาณแห่งความเป็นนักประดิษฐ์ นักทดลอง ค้นคว้าเป็นสำคัญ ไม่ได้มุ่งที่ผลสุดท้ายที่ได้จากโครงการเหล่านี้ หวังว่าจิตวิญญาณจะติดตัวเขาไปในอนาคต ถ้ามีโอกาสศึกษาต่อจะทำให้มีทักษะและประสบการณ์ต่างๆ มากขึ้น เป็นนักประดิษฐ์ นักพัฒนานักค้นคว้าทดลองได้สมบูรณ์สามารถพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้เองในประเทศและพึงพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศได้ต่อไป

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร (2542:18) ได้กล่าวถึง จุดหมายการศึกษาค้นคว้าทดลองตรวจสอบสมมติฐานใดสมมติฐานหนึ่งอย่างมีเกณฑ์ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้ศึกษาจะวางแผนออกแบบการทดลอง หรือประดิษฐ์คิดค้นอย่างมีลำดับขั้นตอน มีการเก็บรวบรวมข้อมูล แปรผลหรือวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การสรุปนำมาเขียนเป็นรายงานการทดลองให้สมบูรณ์ สามารถนำเสนอผลงานที่จัดทำขึ้นได้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการส่งเสริมการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามความสนใจทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ เป็นการพัฒนาความรับผิดชอบ มีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

1.5 ประเภทของโครงการ

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531: 5-9) กล่าวว่า โครงการวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการประเภทสำรวจ เป็นกิจกรรมการศึกษาสิ่งแวดลอมต่างๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความรู้ที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ตามธรรมชาติ โดยวิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดทำ เช่น จำแนกเป็นหมวดหมู่แล้วนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะ หรือเห็นความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ไม่ต้องมีการจัดหรือกำหนดตัวแปรอิสระอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ การจำลองธรรมชาติเพื่อสังเกตหรือศึกษาข้อมูลต่างๆ

2. โครงการประเภททดลอง เป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหา โดยการออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการทราบหรือตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ขั้นตอนการทำโครงการประเภทนี้ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ซึ่งจะต้องมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษา แล้วดำเนินการทดลองโดยจัดกระทำตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น เพื่อดูผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม มีการแปรผลและสรุปผล ได้แยกโครงการประเภทการทดลองออกเป็น 2 ประเภท คือ โครงการประเภทการทดลองที่มีการควบคุมตัวแปร กับโครงการการทดลองเพื่อแก้ปัญหาโดยไม่ต้องควบคุมตัวแปร

3. โครงการประเภทพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้งานได้ตามจุดประสงค์ โดยอาศัยความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ อาจเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วให้ใช้งานได้ดีกว่าเดิม รวมทั้งเป็นการเสนอหรือการสร้างแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหา

4. โครงการประเภทสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย เป็นโครงการที่เสนอแนวความคิดใหม่ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผล โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎี

สนับสนุน หรือเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่อาจเสนอในรูปแบบอธิบายสูตรหรือสมการ โดยมีข้อมูลหรือทฤษฎีอื่นสนับสนุน การทำโครงการประเภทนี้ผู้ทำต้องมีประสบการณ์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี จะต้องศึกษาค้นคว้าเรื่องราวที่เกี่ยวข้องอย่างมากจึงจะสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎีได้

อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543:18-19) ได้แบ่งประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ ตามลักษณะของกิจกรรมได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูล
2. โครงการประเภทการทดลอง
3. โครงการประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์
4. โครงการประเภททฤษฎีหลักการหรือแนวคิด

1. โครงการประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูล

โครงการประเภทนี้ผู้เรียนต้องการสำรวจ และรวบรวมข้อมูล นำข้อมูลมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ แล้วนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น

- การสำรวจประชากรและชนิดของสิ่งต่างๆ เช่น สัตว์ พืช หิน แร่ ฯลฯ ในท้องถิ่นหรือบริเวณที่ต้องการศึกษา

- การสำรวจพฤติกรรมต่างๆ ของธรรมชาติ
- การสำรวจคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ที่ต้องการศึกษา
- การสำรวจมลพิษของอากาศในแหล่งต่างๆ

สรุปได้ว่า โครงการประเภทสำรวจ เป็นการสำรวจข้อมูลต่างๆ ที่เกิดจากความอยากรู้อยากเห็นเพื่อนำมาประกอบการศึกษาหรือการจำแนกหมวดหมู่ โดยไม่ต้องคำนึงถึงตัวแปรต่างๆ

2. โครงการประเภทการทดลอง

โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อตัวแปรหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่นที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้โดยทั่วๆ ไป ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการประเภทนี้จะประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งจุดประสงค์หรือสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การแปลผลและการสรุปผลการทดลอง ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น

- การศึกษาเปรียบเทียบผลของสารเคมีที่มีต่อพัฒนาการทางร่างกายและการเจริญเติบโตของหนูขาว

- การศึกษาผลของความเข้มข้นของผงซักฟอกที่มีต่อการงอกของเมล็ดข้าวโพด

- ผลของความเข้มข้นของแสงที่มีต่อการสลายตัวของวิตามินซี

สรุปได้ว่า โครงการประเภททดลองเป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหาใดปัญหาหนึ่งที่ต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เริ่มจากการกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน วางแผนการทดลอง รวบรวมข้อมูลและสรุปผล ต้องกำหนดตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระและตัวแปรควบคุม

3. โครงการประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์

โครงการประเภทนี้เป็นโครงการเกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือด้านอื่นๆ มาประดิษฐ์ของเล่น เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ใช้สอยต่างๆ ซึ่งอาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ หรือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ อาจเป็นไปในด้านวิทยาศาสตร์หรือด้านสังคม อาจรวมถึงการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดต่างๆ ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ เช่น โครงการประดิษฐ์ของเล่น ของใช้ ของประดับตกแต่งจากวัสดุ โครงการผลิตสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โครงการเครื่องจักรกลพลังงานแม่เหล็ก หุ่นยนต์ใช้งานในบ้าน ลิฟต์ พลังงานโน้มถ่วงแบบจำลอง แบบจำลองพลังงานการใช้พลังงานความร้อนใต้ดิน แบบจำลองการวางผังชุมชน แบบจำลองการวางผังบริหารองค์กร ฯลฯ

สรุปได้ว่า โครงการประเภทประดิษฐ์เป็นการประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์โดยอาศัยความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้

4. โครงการประเภททฤษฎี หลักการ หรือแนวคิด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531:4-8) โครงการประเภททฤษฎี หมายถึง โครงการที่ผู้ทำโครงการได้นำเสนอทฤษฎีของหลักการหรือแนวคิดใหม่ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตรหรือสมการหรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาก่อนหรือข้อตกลงขึ้นมาเองแล้วนำเสนอทฤษฎีหรือหลักการแนวคิดหรือจินตนาการของตนเองตามกติกาก่อนหรือข้อตกลงนั้น หรืออาจใช้กติกาก่อนหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายสิ่งของหรือปรากฏการณ์ในแนวคิดใหม่ ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือจินตนาการที่เสนอนี้อาจใหม่ ยังไม่มีแนวคิดใหม่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจขัดแย้งจากทฤษฎีเดิม หรือเป็นการขยายทฤษฎีหรือแนวคิดเดิมก็ได้ การทำโครงการประเภทนี้มีจุดสำคัญที่ผู้ทำโครงการต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นๆ อย่างดี โดยทั่วไปโครงการประเภทนี้มักเป็นโครงการประเภทคณิตศาสตร์ เช่นโครงการเกษตรทฤษฎีใหม่ ทฤษฎีของจำนวน ฯลฯ

สรุปได้ว่า โครงการประเภททฤษฎีผู้ทำโครงการต้องศึกษารวบรวมข้อมูล หลักการ ข้อเท็จจริง และหลักการแนวคิดต่างๆ ได้อย่างลึกซึ้งในเรื่องที่ต้องศึกษา

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ

2.1 ความหมายของคุณภาพ

คำว่า “คุณภาพ” (Quality) เป็นคำที่มีต้นกำเนิดมาจากกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมและมีลักษณะที่หลากหลายตามความต้องการใช้ประโยชน์ โดยมีผู้ให้คำนิยามของคุณภาพไว้แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับมุมมอง และการรับรู้ของแต่ละบุคคล ดังจะเห็นได้จากการให้ความหมายของหลายบุคคล ดังนี้

เอชิคาว่า (Ishikawa. 1985: 45,92) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ หมายถึง ความตระหนักในการะหน้าที่ของงานที่ตนรับผิดชอบ และจำเป็นต้องแสวงหากลไกเพื่อทำให้ประสบความสำเร็จตามนั้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความพึงพอใจ

ครอซบี (Crosby. 1979: 9) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ หมายถึง ความตรงตามข้อกำหนด

มิลเลอร์ (Miller. 1993:25) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ หมายถึง ความเป็นเลิศหรือระดับความเป็นเลิศ เป็นลักษณะพิเศษสูงเป็นที่ยอมรับในเชิงสากลมีลักษณะความดีเป็นที่ต้องการน่าปรารถนา น่าพอใจ

บาวมการ์ท (Baumgart. 1987: 66-67) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ หมายถึง รูปแบบของความเป็นเลิศ หรือสิ่งที่ดีกว่าภาวะปกติ

วัตสัน (Watson. 1995: 26) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ หมายถึง ความสมบูรณ์แบบ หรือความสอดคล้องที่ปราศจากข้อขัดแย้งมีความแน่นอนในการปฏิบัติ หมายถึงการบ่งชี้รูปลักษณะที่ทำให้เกิดความสมบูรณ์

มารลอสกี และลอว์ตัน (Barlosky and Lawton. 1994: 12) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ หมายถึง กระบวนการที่ทำให้เกิดการประเมินผลว่าผลของการทำงานนั้นตรงตามกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งจะมีส่วนทำให้สมาชิกในองค์กรได้มีส่วนร่วมในการกำหนดการทำงานในอนาคตของตนเอง โดยใช้ความรู้แนวความคิด และเครื่องมือต่าง ๆ เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงการทำงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กรนั้น

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2538:189) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ หมายถึง คุณลักษณะของความดี (ลักษณะที่เป็นไปในทางที่ต้องการ น่าปรารถนา น่าพอใจ และลักษณะประจำบุคคล หรือสิ่งของ)

ประเสริฐ จรรย์านุกูล (2539: 39-46) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ หมายถึง การบ่งชี้คุณลักษณะหรือระดับความเป็นเลิศในการผลิตบัณฑิต(การสอน) การวิจัย การบริหารสังคมและ

การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมตลอดถึงการบ่งชี้คุณลักษณะหรือความเป็นเลิศขององค์ประกอบ และ กระบวนการในการทำหน้าดังกล่าว

อุไรพรรณ เจนวาณิชยานนท์ (2536:6) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ หมายถึง ลักษณะที่เป็นไปตามเกณฑ์เชิงเปรียบเทียบกับลักษณะอื่นๆ และพบว่าเป็นที่ยอมรับในแง่บวก คุณภาพนั้นมีหลายระดับตามการตัดสิน (Judgment) ของผู้พิจารณาค่าเชิงเปรียบเทียบคุณภาพ อาจปรากฏในเชิงเปรียบเทียบได้โดยการหาค่าความถี่ของการตัดสิน ลักษณะของสิ่งเดียวกัน โดย พิจารณาหลายคน อันถือได้ว่าเป็นปรนัย (Objective) เพราะความเป็นปรนัยร่วมกัน คือความเป็น ปรนัยในการประเมินคุณภาพ โดยอาศัยการรับรองวิทยฐานะ (Accreditation) ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ ต่างๆ ที่ครอบคลุมองค์ประกอบทั้งหมดเป็นหลักสำคัญ

แซลลิส (อัญญวรรณ เมธีธาดาพร. 2544: 42; อ้างอิงจาก sallies. 1993: 22-24) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ หมายถึง มโนทัศน์เกี่ยวกับคุณภาพมี 2 แนวคิดคือ มโนทัศน์ในเชิง สมบูรณ์ (Absolute concept) ซึ่งหมายถึงคุณภาพในระดับสูง และมโนทัศน์เชิงสัมพัทธ์ (Relative concept) ซึ่งหมายถึงความมีคุณภาพในแง่การตรงตามจุดมุ่งหมายของการใช้งาน (Fitness for purpose)

ไนติงเกล และ โอนีล (อัญญวรรณ เมธีธาดาพร. 2544: 42; อ้างอิงจาก Nightingale & O'Neil. 1994:8-13) ได้ให้ความหมายของคุณภาพ ไว้ใน 5 ประเด็นด้วยกันคือ

1. คุณภาพ หมายถึง ความมีมาตรฐานสูง (High standard) ซึ่งมาตรฐานจะมี เกณฑ์ที่ใช้เป็นดัชนีสำหรับตัดสินคุณภาพ

1. คุณภาพ หมายถึง การมีข้อตำหนิหรือข้อเสียน้อยที่สุด
2. คุณภาพ หมายถึง ความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์
4. คุณภาพ หมายถึง ความมีคุณค่าคุ้มเงินที่จ่ายไป
5. คุณภาพ หมายถึง การที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เป็นไปในทางที่ดีขึ้นเสมอ

จากที่กล่าวมาพอสรุปความหมายของคำว่า คุณภาพ หมายถึง กระบวนการที่ทำให้ผลผลิต ของการทำงานนั้น เปลี่ยนแปลงตามคุณสมบัติ คุณลักษณะของผลผลิตว่าตรงตามเกณฑ์ และมีความ สมบูรณ์ตามจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนด อย่างมีระบบ และมีแบบแผน

2.2 คุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์

เป็นผลการประเมินโครงการวิทยาศาสตร์โดยครูผู้สอนประเมินว่าโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดำเนินการอย่างมีระบบ แบบแผนจนบรรลุจุดมุ่งหมาย และมีความสมบูรณ์ตามเกณฑ์การประเมิน โครงการวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

2.2.1 เกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์

มีผู้พิจารณาเกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

ประติษฐ์ เหล่าเนตร์ (2542:92) ได้พิจารณาเกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

เกณฑ์ที่ 1 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ พิจารณาจาก

1. การใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องเหมาะสม กับระดับความรู้และปัญหาโดยมีความเข้าใจเป็นอย่างดี
2. การอ้างถึงความรู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องเหมาะสมมีความเข้าใจในความรู้ที่อ้างถึง เป็นอย่างดี

เกณฑ์ที่ 2 การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พิจารณาจาก

1. มีการสังเกตที่นำไปสู่ปัญหา
2. ตั้งสมมุติฐานที่ถูกต้องและชัดเจน
3. การระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษา
4. การออกแบบการทดลอง(การควบคุมตัวแปร วิธีการรวบรวมข้อมูลการทดลอง การเลือก และการทดสอบความเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ฯลฯ)
5. การให้นิยามเชิงปฏิบัติการอย่างถูกต้อง
6. การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล (ในลักษณะรูปภาพ กราฟ ตาราง ฯลฯ) ที่ถูกต้องเหมาะสม กระชับ ชัดเจน เข้าใจง่าย น่าสนใจ
7. การแปลความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปที่ถูกต้อง
8. การวัด การเลือกเครื่องมือวัด การใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง มีหน่วยกำกับเสมอ

9. การคำนวณถูกต้อง

เกณฑ์ที่ 3 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พิจารณาจาก

1. ความแปลกใหม่ของปัญหา และการระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษา (การดัดแปลงเปลี่ยนแปลงจากที่ผู้อื่นเคยทำมาก่อน การคิดขึ้นใหม่)
2. ความแปลกใหม่ของออกแบบการทดลอง (การดัดแปลง เปลี่ยนแปลงจากผู้อื่นเคยทำมาก่อน การคิดขึ้นใหม่ วิธีการแก้ปัญหา วิธีการวัดและควบคุมตัวแปร วิธีการรวบรวมข้อมูล การเลือกและการทดสอบความเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองหรือ ประติษฐ์)

เกณฑ์ที่ 4 การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์และการอธิบาย
โครงงานวิทยาศาสตร์ พิจารณาจาก

1. การเขียนรายงาน

1.1 ความถูกต้องของแบบฟอร์มครอบคลุมหัวข้อที่สำคัญ แบ่งแต่ละ
หัวข้อให้ชัดเจนตามลำดับ (คำขอบคุณ บทคัดย่อ บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 บทเอกสาร บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง บทที่ 4 ผลการทดลอง บทที่ 5 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง
ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน เอกสารอ้างอิง)

1.2 การเสนอสาระในแต่ละหัวข้อ ถูกต้อง ชัดเจน ตรงประเด็น เป็นลำดับ
ขั้นตอน

1.3 การใช้ภาษา ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์มีความถูกต้อง ชัดเจน รัดกุม
และสละสลวย สามารถสื่อสารสำคัญให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้เป็นอย่างดี

1.4 แสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.5 แสดงหลักฐานในการบันทึกข้อมูลอย่างเพียงพอต่อเนื่อง และเป็น
ระเบียบซึ่งแสดงให้เห็นถึงความละเอียดถี่ถ้วน ความมานะบากบั่น ความตั้งใจจริงในการทดลอง
และรวบรวมข้อมูล

1.5 การอภิปรายผลการทดลองอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์ มีข้อเสนอแนะ
หรือสมมติฐานสำหรับศึกษาทดลองต่อไปในอนาคต

2. การจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์

2.1 การออกแบบ การจัดแสดงผลงาน ที่สื่อความหมายถึงแนวความคิด
หลักสาระสำคัญต่างๆ อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย น่าสนใจ

2.2 ความถูกต้อง ความเหมาะสม กะทัดรัด ชัดเจน ของคำอธิบายใน
แผนโครงงานวิทยาศาสตร์

2.3 ความเหมาะสมในการใช้อุปกรณ์ ชิ้นส่วนวัสดุ กลไกต่างๆ ประกอบการ
แสดง

2.4 ความสามารถในการสาธิตผลการทดลองหรือการทำงานของกลไกต่างๆ

2.5 ความประณีต ความสวยงาม คงทน

3. การอธิบายโครงงานวิทยาศาสตร์

3.1 อธิบายและตอบข้อซักถาม ถึงที่มาและความสำคัญของปัญหาได้
อย่างชัดเจนน่าสนใจ

3.2 อธิบายและตอบข้อซักถาม โดยแสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

3.3 อธิบายและตอบข้อซักถาม โดยแสดงหลักฐานข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และจากการอ้างอิงเอกสารได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม

3.4 อธิบายและตอบข้อซักถามพร้อมทั้งเสนอข้อคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อการพัฒนาตนเอง ต่อส่วนรวม ความเป็นไปได้ในการขยายผลการศึกษาทดลองโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ การใช้ทรัพยากรภายในประเทศ การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ฯลฯ อย่างมีเหตุผล

หน่วยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2535: 62) ได้พิจารณาเกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พิจารณาจาก

1.1 ความแปลกใหม่ของปัญหาหรือเนื้อเรื่องหรือหัวข้อเรื่อง และระบุตัวแปรที่ศึกษาตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2 ความแปลกใหม่ของการออกแบบการทดลอง ตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง

2. การจัดแสดงและการอธิบายโครงงานวิทยาศาสตร์ พิจารณาจาก

2.1 การจัดแสดง มีโปสเตอร์ที่เป็นเนื้อหาครบถ้วน อ่านง่าย มีความเข้าใจในตัวโดยมีสาระสำคัญๆ ในแผงโปสเตอร์ชัดเจน และน่าสนใจ

2.2 มีลำดับแนวคิด การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ประกอบแผงน่าสนใจ และชัดเจน

2.3 มีความสามารถอธิบายประกอบการสาธิตโครงงานชัดเจน

2.4 มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ รวมทั้งหลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่นำมาอ้างอิง

2.5 ตอบข้อซักถามถูกต้องชัดเจน

3. การใช้วิธีการหรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พิจารณาจาก

3.1 มีการสังเกตนำไปสู่ปัญหา แนวคิด ที่มา และบันทึกผลการทดลอง

3.2 มีการกำหนดสมมติฐาน ที่นำไปสู่การทดลอง

3.3 ระบุตัวแปรที่ต้องศึกษาได้ชัดเจน

3.4 มีการออกแบบการทดลองอย่างมีลำดับขั้นตอน ความน่าสนใจ ครอบคลุมปัญหาที่ศึกษาอย่างต่อเนื่อง และสมบูรณ์ในตัว

3.5 มีการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างเหมาะสม

3.6 มีการจัดกระทำข้อมูลน่าสนใจ เข้าใจง่าย อาทิ ตาราง กราฟ รูปภาพ

ตัวเลข(มีหน่วยชัดเจน)

3.7 มีการศึกษาทดลองหลายๆ ครั้งจนเป็นที่น่าเชื่อถือ

3.8 มีการแปลความหมายข้อมูล อภิปรายหรือวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมลงข้อสรุป

ที่ถูกต้อง

4. การจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ พิจารณาจาก

4.1 ความถูกต้องของแบบฟอร์มครอบคลุมเนื้อหาสาระสำคัญๆ แบ่งเป็นหัวข้อ

หรือเป็นบทๆ ชัดเจน

4.2 การใช้ภาษา คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ถูกต้องชัดเจน

4.3 แสดงให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ มีทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.4 ระบุชื่อ และเขียนชื่อเอกสารอ้างอิงอย่างถูกต้อง

5. ประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ พิจารณาจาก

5.1 ระบุการนำไปใช้ประโยชน์ หรือแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์ได้เหมาะสม

5.2 การได้รับประโยชน์จากโครงงานที่มีต่อการพัฒนาตนเอง ต่อส่วนรวม

ความเป็นไปได้ในการขยายผลการศึกษาในโอกาสต่อไป

กึ่งทอง ใบหยก (2544: 120–123) ได้แบ่งเกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ (2544: 25) ได้แบ่งเกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์

2. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. การนำเสนอด้วยวาจา

4. การตอบคำถาม

5. แผนโครงงานวิทยาศาสตร์

หน่วยการศึกษานิเทศก์ สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร (2545: 160-162)

เกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์มี ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ อาจพิจารณาในด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 ใช้คำศัพท์ได้ถูกต้อง และมีความเข้าใจในศัพท์ที่ใช้

1.2 ได้ค้นหาเอกสารอ้างอิงได้เหมาะสม และมีความเข้าใจในเรื่องที่อ้างอิงมาก

น้อยเพียงใด

1.3 มีความเข้าใจในหลักการสำคัญของเรื่องที่ทำมาน้อยเพียงใด

1.4 ได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการทำโครงงานนี้นอกจากที่เรียนตาม

หลักสูตรปกติมาน้อยเพียงใด

2. การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หรือเทคนิคที่ใช้ใน

การคิดค้นพิจารณาได้จาก

2.1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมเพียงใด

2.2 การออกแบบมีความเหมาะสมกับงานที่ใช้เพียงใด เช่น ขนาด รูปร่าง

ตำแหน่งของปุ่มควบคุมต่างๆ ฯลฯ

2.3 มีความคงทนถาวรเพียงใด

2.4 ได้คำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้งานเพียงใด

2.5 การออกแบบได้คำนึงถึงการซ่อมบำรุงรักษามากน้อยเพียงใด เช่น ส่วนที่จำเป็นต้องถอดออกมาเปลี่ยนบ่อยๆ หรือต้องซ่อมบำรุงบ่อยๆ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพียงใด

2.6 มีความประณีต สวยงาม จูงใจผู้ใช้เพียงใด

2.7 เทคนิควิธีการที่ใช้มีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบันเพียงใด

3. การเขียนรายงาน การแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ และการอธิบายปากเปล่า

เป็นการประเมินทางด้านต่างๆ ดังนี้

3.1 รายงานสิ่งที่นักเรียนได้เขียนขึ้นทำได้เหมาะสมเพียงใด ซึ่งอาจพิจารณา

ในด้านต่างๆ ดังนี้

3.1.1 ความถูกต้องของแบบฟอร์ม

3.1.2 ความชัดเจนและครอบคลุมของบทคัดย่อ

3.1.3 ความเหมาะสมของ ตาราง กราฟ รูปภาพที่ใช้ประกอบ

3.2 การจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์ได้เหมาะสมเพียงใด มีคำอธิบายชัดเจน วัสดุต่างๆ ที่ใช้เหมาะสมเพียงใด ออกแบบสวยงาม ดึงดูดความสนใจผู้ชม ช่วยให้เข้าใจโครงงาน วิทยาศาสตร์ดีขึ้น

3.3 การอธิบายปากเปล่าอธิบายได้รัดกุมเพียงใด ใช้ภาษาเหมาะสมเพียงใด ตอบคำถามได้ถูกต้องเหมาะสมและคล่องแคล่วเพียงใด

4. ความคิดสร้างสรรค์ ประเมิน ดังนี้

- 4.1 ปัญหา หรือเรื่องที่ทำให้มีความแปลกใหม่เพียงใด
- 4.2 มีการเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง หรือเพิ่มเติมแนวคิดที่แปลกใหม่ลงไป
ในโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ทำมาน้อยเพียงใด
- 4.3 มีความคิดและวิธีการที่แปลกใหม่
- 4.4 มีการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือที่แปลกใหม่ แปลกในการทำโครงงาน
- 4.5 มีการออกแบบประดิษฐ์ ดัดแปลง ใช้อุปกรณ์ที่ใหม่ แปลกในการทำ
โครงงานวิทยาศาสตร์มาน้อยเพียงใด

สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทย (2546: 77-80) ได้กำหนดเกณฑ์
ในการประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3. ส่วนประกอบของรายงาน พิจารณาว่า มีส่วนประกอบต่อไปนี้ครบถ้วนหรือไม่

1.1 ปกหน้า

- 1.1.1 ชื่อโครงงานวิทยาศาสตร์
- 1.1.2 ชื่อนักเรียนผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (ไม่เกิน 3 คน)
- 1.1.3 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
- 1.1.4 ชื่อโรงเรียน ที่อยู่โรงเรียน หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร
- 1.1.5 วัน เดือน ปี ที่ประกวด

1.2 บทคัดย่อ

- 1.2.1 วัตถุประสงค์
- 1.2.2 วิธีการดำเนินงาน
- 1.2.3 สรุปผลการศึกษา

1.3 ที่มาและความสำคัญ

- 1.3.1 ความเป็นมา เหตุจูงใจ หรือเหตุผลที่เลือกทำโครงงานวิทยาศาสตร์นี้
- 1.3.2 ความสำคัญของเรื่องหรือปัญหาที่ศึกษา

1.4 วัตถุประสงค์หรือปัญหาที่ศึกษา

1.5 เอกสาร/ความรู้หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (สอดคล้องกับวัตถุประสงค์)

1.7 วัสดุและอุปกรณ์ (ใช้/สร้างวัสดุอุปกรณ์อะไรบ้าง)

1.8 วิธีดำเนินงาน (อธิบายโดยละเอียด)

1.8.1 การออกแบบการทดลอง

1.8.2 การรวบรวมข้อมูล

1.8.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.8.3.1 วิเคราะห์

1.8.3.2 ผลการวิเคราะห์

1.9 ผลการศึกษาค้นคว้า (ได้ผลอย่างไร สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ มีข้อเสนอแนะหรือไม่ อย่างไร)

1.10 เอกสารอ้างอิง (ระบุชื่อหนังสือ/เอกสารที่ใช้ศึกษาค้นคว้า และเขียนถูกต้องตามหลักการ)

2. ความคิดสร้างสรรค์ พิจารณา ความแปลก ความใหม่ ความคิดริเริ่ม ประโยชน์ในการนำไปใช้ และความน่าสนใจของปัญหา วิธีการและส่วนประกอบอื่นๆ โดยภาพรวม

3. ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ พิจารณาจาก ความถูกต้องและความเหมาะสมของการกำหนดปัญหา สมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การแปลผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

3.1 ปัญหา (ที่มา ความสำคัญ วัตถุประสงค์)

3.2 สมมติฐาน (สอดคล้องกับปัญหา/ ชัดเจน)

3.3 การตรวจสอบสมมติฐาน

3.3.1 การกำหนด – ควบคุมตัวแปร นิยามเชิงปฏิบัติการ

3.3.2 วัสดุ – อุปกรณ์ที่เลือกใช้/วิธีใช้

3.3.3 วิธีทดลอง

3.3.4 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

3.4 การแปลผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

3.4.1 การแปลผลและอธิบายผล

3.4.2 การสรุปและข้อเสนอแนะ

4. ความสามารถในการสื่อความหมาย พิจารณาจาก ความสามารถในการเขียนให้ผู้อ่านเข้าใจ รวมทั้งการแปลผลและสรุปผล

4.1 การเขียนให้เข้าใจ

4.2 การแปลผลและสรุปผล

บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2545: 85-86) ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสม

2. การออกแบบสวयงาม ดึงดูดความสนใจ
3. ความน่าเชื่อถือของข้อมูล
4. ลักษณะการทำงาน
 - 4.1 ความเพียรพยายาม
 - 4.2 ความรับผิดชอบ
 - 4.3 การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
 - 4.4 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

สรุปได้ว่า เกณฑ์การประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นเกณฑ์ประเมินชิ้นงานหรือผลผลิตของการทำงานของนักเรียนที่ทำงานร่วมกันหลังเสร็จการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ว่าโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ทำชิ้นมานั้นตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ ส่วนประกอบของรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อความหมาย และประโยชน์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นผู้ประเมิน

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์

3.1. ความหมายและบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า ครูที่ปรึกษา (Student Advisor) ไว้ดังนี้

ประติษฐ์ เหล่าเนตร (2542: 83) ได้ให้ความหมายของครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ คือ ผู้ให้คำแนะนำ เทคนิคต่างๆ ให้กับนักเรียนที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในเรื่องนั้นๆ ดังนั้นอาจารย์ที่ปรึกษาจึงไม่จำเป็นต้องเป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนั้น อาจเป็นครูวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนอื่นๆ รวมไปถึงครูสอนวิชาเกษตร ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ในโรงเรียนหรือผู้ทรงคุณวุฒิ เช่น อาจารย์ในวิทยาลัย มหาวิทยาลัยที่มีความรู้ความสามารถในเรื่องที่ทำโดยขอคำปรึกษา หรืออาจเป็นนายแพทย์ เภสัชกร เทคนิคการแพทย์ในโรงพยาบาล วิศวกร นักเคมีสิ่งแวดล้อมหรือนักเคมีอุตสาหกรรมก็สามารถเป็นครูที่ปรึกษาได้ จะเห็นได้ว่าครูที่ปรึกษานั้นไม่ใช่ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเท่านั้น

ก๊อด (อันยาพร บุษปฤกษ์. 2543 : 2; จึงมาจาก Good. 1973:17) ให้ความหมายว่า ครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ครูที่ได้รับมอบหมายให้ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา และช่วยเหลือนักเรียน ด้านวิชาการ วิชาชีพ รวมไปถึงเรื่องราวส่วนตัว และดูแลการลงทะเบียนวิชาเรียนต่างๆ

วัฒนา มัคคสมัน (2539 :218) ให้ความหมายครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ถือว่าเป็นบุคคลที่ใกล้ชิดกับนักเรียนมากที่สุด ทำหน้าที่รับผิดชอบนักเรียนกลุ่มหนึ่งตามที่ได้รับมอบหมาย ให้คำปรึกษาทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล อบรมบ่มนิสัยให้นักเรียนประพฤติตนเป็นคนดี และหมั่นศึกษาเล่าเรียน

สุจิต เพียรชอบ และ วรศักดิ์ เพียรชอบ (2523: 12) ให้ความหมายว่า ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ คือครูที่มีความรู้ ประสบการณ์ และความสามารถที่จะช่วยเหลือให้คำปรึกษาแก่นักเรียน ทั้งในด้านวิชาการ ด้านส่วนตัว ด้านความประพฤติ

สุนน อมรวิวัฒน์ (2518:119) ให้ความหมายว่า ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง บุคคลที่มีประสบการณ์ และมีความสามารถที่จะช่วยเหลือให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาเกี่ยวกับหลักวิชาการเรียนในสาขาหนึ่งๆ เป็นผู้ให้ข้อเท็จจริง ให้คำแนะนำช่วยเหลือ แนะนำแนวทางแก้ปัญหาส่วนตัวของนักเรียน และในบางครั้งช่วยเหลือนักเรียนในด้านสวัสดิการเท่าที่ควรจะทำได้ ทั้งนี้เพื่อให้ นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาเล่าเรียนไปจนสุดความสามารถ

กรมวิชาการ (2544:20-22) กล่าวว่า บทบาทครูที่ปรึกษาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ คือการให้นักเรียนได้คิดด้วยตนเอง วางแผน และลงมือทำงานเองวิชาโครงการวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เน้นกระบวนการ (Process) ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะกระตุ้นให้นักเรียนคิดทำงาน และอำนวยความสะดวกในการทำงานเท่านั้น

สุพิน บุญชูวงศ์ (2532:51) กล่าวว่า บทบาทครูที่ปรึกษาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ การสอนโครงการวิทยาศาสตร์ของครูนั้น ครูควรให้เด็กทำงานด้วยการตั้งปัญหา แล้วดำเนินการแก้ปัญหาด้วยการลงมือทำจริง

ฉลวย ธีระเผ่าพงษ์ (2531:121) กล่าวว่า บทบาทครูที่ปรึกษาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ครูสอนโครงการวิทยาศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดเอง ออกแบบเอง เพื่อเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ครูมีหน้าที่กระตุ้นความสนใจให้นักเรียนอยากทำโครงการวิทยาศาสตร์

พงษ์ หรดาล (2531:117) ได้เสนอบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ต้องให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์
2. ต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกทำงาน
3. ต้องให้ผู้เรียนกำหนดตารางการทำงาน (Time Table)
4. ครูผู้สอนต้องติดตามการทำโครงการวิทยาศาสตร์ทุกขั้นตอนในการทำงาน

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และ มาฆะ ทิพย์ศรี (2544:22) กล่าวว่า บทบาทครูที่ปรึกษาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์มี ดังนี้

1. ใช้วิธีต่างๆ ที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์
2. จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวก วัสดุอุปกรณ์ในการทำงาน
3. ติดตามงานอย่างใกล้ชิด เด็กวัยประถมศึกษาคควรคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสิ่ง

สำคัญ

4. ให้กำลังใจในกรณีที่ล้มเหลว ควรแก้ปัญหาต่อไป
5. ชี้แนะแหล่งข้อมูลแหล่งความรู้ ผู้รู้ เอกสารต่างๆ ในการศึกษาค้นคว้า
6. ประเมินผลงานส่งเข้าร่วมประกวดจัดเวทีให้แสดงความรู้ความสามารถ

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ (2542: 83) ได้สรุปบทบาทหน้าที่ของครูที่ปรึกษาเป็นข้อๆ ดังนี้

1. เป็นผู้ช่วยเหลือนักเรียนในด้านการพิจารณาหัวข้อเรื่องที่รวบรวมทั้ง พิจารณาเค้าโครงโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เสนอมาโดยให้คำแนะนำ คำปรึกษา ให้แนวคิดแก่นักเรียนที่ทำ
2. เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียน มีความคิดริเริ่มอยากรู้อยากเห็น อยากรู้ศึกษาทดลองให้กำลังใจแก่นักเรียนที่ทำ และฝึกให้นักเรียนมีความอดทน
3. ให้คำแนะนำในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ เอกสารอ้างอิงต่างๆ มาให้นักเรียนได้ประกอบการศึกษา
4. ต้องเป็นผู้มีความอดทน มีความเสียสละอย่างยิ่ง กล่าวคือ จะต้องคอยดูแลนักเรียนและให้กำลังใจในระหว่างการทดลองเพราะบางครั้งนักเรียนเกิดปัญหา เครื่องมือไม่ทำงาน การทดลองไม่ได้ผลจะต้องให้คำแนะนำปรับปรุงแก้ไขร่วมกันกับนักเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการแนะนำในสิ่งที่เป็นอันตรายจากวัสดุที่นำมาทำการทดลอง เช่น สารเคมีบางชนิด ก๊าซพิษบางชนิด การต่อวงจรไฟฟ้า เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ วัสดุอันตรายไวไฟ เป็นต้น หากครูที่ปรึกษาไม่ได้ดูแลอย่างใกล้ชิดนักเรียนอาจหมดกำลังใจในการทำ ดังนั้น หากนักเรียนมาทำนอกเวลาเรียนหลังโรงเรียนเลิกหรือวันหยุดครูที่ปรึกษาคควรมาดูแลนักเรียนด้วย
5. ในบางครั้งปรากฏการณ์บางอย่าง หรือเป็นเนื้อหาที่ครูที่ปรึกษาไม่ทราบก็ควรเขียนจดหมายหรือขอคำแนะนำจากผู้มีความรู้ในด้านนั้น เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจมากขึ้น หรือยืมสารเคมี อุปกรณ์อื่นๆ จากวิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัยต่างๆ เช่น เครื่องอบสาร
6. ครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรหมั่นซักถาม หรือดูข้อมูลจากการทดลองของนักเรียนบ่อยๆ เพื่อร่วมกันหาแนวทางการทดลอง การปรับปรุง ความก้าวหน้าของการทดลอง รวมทั้งการสรุปข้อมูลที่ได้จากการทดลองทั้งหมด เพื่อรวบรวมการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงงานวิทยาศาสตร์
7. ให้คำแนะนำในการเขียนโครงงานวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ที่ถูกต้อง

8. ครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ แนะนำในการนำเสนอผลงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ในการอธิบายในที่ประชุม โดยใช้แผ่นใส สไลด์ประกอบ หรือเสนอในรูปแบบโปสเตอร์ เป็นต้น

ดังนั้น จึงกล่าวสรุปได้ว่า ครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์นั้นส่วนใหญ่ก็คือครูอาจารย์ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนั่นเอง การทำงานของครูที่ปรึกษา จึงสรุปได้ 5 ระยะ คือ

1. ระยะเริ่มต้นก่อนทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

เป็นการอธิบายชักนำให้นักเรียนสนใจที่จะมาทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น หรือชักชวนนักเรียนสัก 2 – 3 กลุ่ม มาฝึกทำโครงการงานให้เกิดขึ้นในโรงเรียน ร่วมกันกำหนดชื่อเรื่องโครงการงานวิทยาศาสตร์ ร่วมกันทำเค้าโครง โดยระยะเริ่มแรกให้นักเรียนได้ทดลองทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่ง่ายๆ โดยใช้เวลาศึกษาทดลองไม่นาน อาจเป็น 1 – 2 สัปดาห์ ในกรณีที่เป็นเริ่มต้นโครงการงานวิทยาศาสตร์มาบ้างแล้ว ครูที่ปรึกษาทำหน้าที่ให้คำแนะนำช่วยกันวางแผนการทดลองอ่านเค้าโครงของนักเรียนเพื่อการปรับปรุงแก้ไข โดยเฉพาะวิธีการทดลอง เพื่อสอดคล้องกับ ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย ศึกษาตัวแปรต่างๆ ว่าเป็นไปได้หรือไม่ กับการบันทึกข้อมูล การออกแบบตารางหรือวิธีการบันทึกข้อมูล รวมทั้งการแนะนำในด้านเอกสารประกอบการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

2. ระยะศึกษาทดลอง

แนะนำในการนำเครื่องมือต่างๆ ที่นำมาทดลอง แนะนำการใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี แนะนำอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งขณะที่ทดลอง ชักถามนักเรียนและติดตามความก้าวหน้าของการทดลอง การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นระยะๆ หากนักเรียนมีปัญหาสิ่งใดก็จะช่วยในการแก้ปัญหาสิ่งนั้นๆ หรือพาไปหาผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำ เป็นต้น

3. ระยะสิ้นสุดการทดลอง

ครูที่ปรึกษาให้นักเรียนมาร่วมกันสรุปผลการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ แนะนำการเขียนรายงานอย่างถูกต้อง ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลหรือรายงานที่นักเรียนทำเสร็จแล้วมีการประเมินผลโครงการงานร่วมกันว่ามีความสมบูรณ์เป็นอย่างไร

4. ระยะการนำเสนอเข้าประกวด

เมื่อนักเรียนสรุปโครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นรูปเล่มรายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์แล้ว หากนักเรียนประสงค์จะนำเสนอเข้าประกวดในวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (18-24 สิงหาคม ทุกปี) โดยเริ่มประกวดในระดับภาคต่างๆ ซึ่งแต่ละภาคจะประกวดก่อนวันที่ 18 สิงหาคม ครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ต้องให้นักเรียนส่งใบสมัคร และรายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ให้คณะกรรมการแต่ละภาคกำหนด พร้อมกับจัดทำแผนโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่จะไปติดตั้ง

ลัดดา ภูเกียรติ (2544: 396-399) กล่าวว่า ผู้ที่มีความสำคัญเป็นอันดับแรกในการดูแลรักษาการทำงานของเด็กๆ คือ ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์นั่นเอง ไม่ว่าจะเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา ระดับอาชีวศึกษา หรือระดับอุดมศึกษา ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ต้องเป็นมากกว่าการให้คำปรึกษา ในบางครั้งบางเวลาอาจต้องเข้าไปแก้ปัญหาพร้อมวางแผนในการทำงาน การตัดสินใจหรือกระตุ้นเตือนเมื่อเจอข้อบกพร่อง และให้กำลังใจอย่างใกล้ชิด เมื่อพบว่านักเรียนที่อยู่ในความดูแลเกิดความท้อแท้หรือเบื่อหน่าย ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ต้องเป็นที่พึ่งให้นักเรียนตั้งแต่วันแรก ตั้งแต่เริ่มโครงการวิทยาศาสตร์จนกระทั่งถึงวันสุดท้ายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญที่สุดคือครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ทั้งหลายต้องมีความเสียสละอย่างสูง ทั้งนี้เพราะต้องอุทิศเวลาให้กับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตลอดเวลาของการดำเนินงาน เพื่อคอยดูแลสนับสนุนให้กำลังใจ ช่วยเหลือ แนะนำให้เขาประสบความสำเร็จกับงานนั้นๆ ดังนี้

1. ก่อนดำเนินงาน

ครูต้องมีความพร้อมในตัวเองทุกๆ ด้านและทำการศึกษาได้ลึกซึ้งถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการ ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลให้พร้อมเพรียงเพื่อที่นักเรียนจะได้ค้นหาได้โดยง่าย ทำการศึกษาสำรวจแหล่งความรู้อื่นๆ เช่น วิทยากรบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง สถานที่ต่างๆ ที่นักเรียนสามารถจะไปศึกษาหาข้อมูล โดยการไปทัศนศึกษาและใช้ในการค้นคว้าจัดเตรียมหาแหล่งที่สนับสนุนในด้านงบประมาณ เตรียมสถานที่ที่สะดวกสบายในการทำงาน เตรียมเอกสารต่างๆ นอกเหนือจากที่มีอยู่ในห้องสมุดที่เห็นว่ามีมีความจำเป็นที่นักเรียนต้องใช้ดำเนินการวางแผนในการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงการวิทยาศาสตร์ รวมทั้งกำหนดงานต่าง ที่จะต้องใช้เป็นต้น

2. ระหว่างการดำเนินงาน

2.1 ช่วยจัดหาและจัดเตรียมอุปกรณ์ แนะนำช่วยเหลือในการทำงาน ชี้แนะวิธีแนวป้องกันตัวในระหว่างปฏิบัติงาน ให้ความสะดวกในการปฏิบัติงานเพื่อสนับสนุนให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ช่วยเหลือให้นักเรียนมีความสามารถดำเนินการในสิ่งที่ยากให้เป็นสิ่งที่นักเรียนสามารถคิดและลงมือปฏิบัติได้

2.2 ตรวจสอบแก้ไขโครงการวิทยาศาสตร์ตั้งแต่การวางแผน การดำเนินงาน และการสรุปผลคอยควบคุมดูแลและติดตามกระตุ้นเตือนให้นักเรียนปฏิบัติตามแผนที่วางเอาไว้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน ซึ่งครูจะต้องมีความเข้าใจทุกขั้นตอนในโครงการวิทยาศาสตร์ที่ดูแลเป็นอย่างดี

2.3 ในขณะที่กำลังดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ จำเป็นที่จะต้องใช้ความรู้ที่เจาะลึกเกี่ยวกับหลักวิชาการที่ครูไม่สามารถให้คำปรึกษาได้ หรือเป็นการใช้เทคนิควิธีที่ยุ่

ยากซับซ้อน รวมทั้งการใช้เครื่องมือบางอย่าง ครูอาจต้องติดต่อประสานงานเชิญผู้เชี่ยวชาญพิเศษที่มีความรู้นั้นๆ มาร่วมให้คำปรึกษากับนักเรียนด้วย

2.4 ต้องติดตามงานของนักเรียนในความดูแลอย่างใกล้ชิด จัดโอกาสให้เด็กที่มีการอภิปรายปัญหาต่างๆ ในการทำงานหรือรายงานความก้าวหน้าของงานเป็นระยะๆ เพื่อจะได้รับรู้รับทราบแล้วแก้ไขทันท่วงทีในกรณีที่มีปัญหาในการทำงาน

2.5 เมื่อเกิดปัญหาด้านพฤติกรรม หรือเด็กเกิดความเบื่อหน่ายหรือมีอาการทอดถอยหรือเกิดการผิดพลาดจากการทำงาน ครูต้องรีบแก้ไขจัดการโดยด่วน โดยการจัดกิจกรรมสั้นๆ หรือกิจกรรมทัศนศึกษาเป็นครั้งคราวเพื่อผ่อนคลายบรรยากาศที่ตึงเครียดดังกล่าวได้

2.6 การให้กำลังใจและดูแลอย่างใกล้ชิด จะทำให้เด็กมีความปลอดภัยและมีกำลังใจในการทำงาน ความล้มเหลวก็จะไม่เกิดขึ้น แต่ที่สำคัญครูอย่าชี้แนะมากเกินไปจนกลายเป็นความคิดของครูเสียทั้งหมด ตระหนักอยู่เสมอว่านั่นเป็นงานของเด็กที่เด็กต้องคิดเอง ทำเอง หากผิดพลาดแปลกแนวออกไปบ้างครูต้องคอยดึงกลับมาอย่างนิ่มนวล

3. หลังจากเสร็จสิ้นโครงงานแล้ว

3.1 จัดให้มีการนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อสายตาของเพื่อนร่วมชั้นเรียน ครู ผู้บริหารและผู้ปกครองของเด็กๆ เพื่อฝึกความกล้าแสดงออกและยอมรับคำวิจารณ์จากคนภายนอกเพื่อการปรับปรุงและพัฒนางานให้ดียิ่งๆ ขึ้นไป โดยก่อนที่จะมีการนำเสนอครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องจัดเวลาให้นักเรียนมาพบปะพูดคุยถึงการศึกา ตรวจสอบขั้นตอนในการเขียนรายงาน รวมทั้งการเขียนภาษาที่สื่อความหมายได้ชัดเจนถูกต้องและเหมาะสม

3.2 ให้นักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานที่ทำขึ้น โดยจัดแสดงในรูปแบบต่างๆ เช่น เล่าปากต่อปาก จัดแผนผังโครงงาน จัดนิทรรศการหรืออื่นๆ ภายในโรงเรียน ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด หรือส่งเข้าประกวดระดับประเทศเพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง แต่ไม่ส่งเสริมให้ทำเพื่อการแข่งขันล่ำรางวัล การได้รับรางวัลเป็นแค่ผลพลอยได้เท่านั้น แม้ว่าจะไม่ได้รางวัลก็ไม่ควรเสียใจเพราะสิ่งที่ได้รับจากการทำโครงงานนั้นมากกว่านั้นอีก การได้รับประสบการณ์ตรงจากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่รู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา การประดิษฐ์คิดค้นและการศึกษาหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง การได้รับคำติชมเป็นสิ่งที่ทำให้เขาได้รู้จุดเด่น จุดด้อยของงาน และทำให้เขารู้ว่าควรจะปรับปรุงแก้ไขอย่างไรเพื่อให้งานออกมาดีที่สุด

3.3 หลังจากสิ้นสุดการทำงาน เตือนให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเก็บกวาดสถานที่ที่ใช้ และจัดอุปกรณ์ที่ขอยืมมาส่งคืนเจ้าของด้วย

3.4 จัดทำแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินเพื่อประเมินกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จเรียบร้อย โดยประเมินจากตัวครู ตัวนักเรียน เพื่อนๆ

ผู้ปกครองและผู้สนใจอื่นๆ เพื่อจะได้ทราบข้อดี ข้อบกพร่อง จะได้แก้ไขปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นในการทำงานต่อไป

ประจวบจิตร คำจตุรัส (2537: 63) กล่าวว่า ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ครูที่ปรึกษาควรมีบทบาท ดังนี้

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยการเล่าเกี่ยวกับเรื่องของโครงงานวิทยาศาสตร์ พาไปชมการจัดนิทรรศการที่แสดงผลงานของโครงงานวิทยาศาสตร์ จัดเอกสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า หรือนักเรียนที่เคยประสบความสำเร็จในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มาเล่าประสบการณ์ให้ผู้เรียนฟัง หรือพาไปชมการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์

2. แนะนำให้ผู้เรียนรู้หลักการและวิธีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

3. ให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้เรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่การเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา การวางแผนดำเนินงาน การอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ การติดต่อห้องสมุดอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปใช้บริการในการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนการเขียนรายงาน ฯลฯ

4. ให้โอกาสผู้เรียนได้แสดงผลงานของตนในโอกาสและรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความภูมิใจ

5. ประเมินผลการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน โดยมีเกณฑ์ที่ควรใช้ในการพิจารณา ดังนี้ เป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีความคิดสร้างสรรค์ วิธีการศึกษาค้นคว้ามีความถูกต้องและเหมาะสม การเขียนรายงานหรือการแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์มีความถูกต้องชัดเจน และช่วยให้เข้าใจโครงงานวิทยาศาสตร์นั้นได้ดี การอธิบายโครงงานวิทยาศาสตร์ และการตอบข้อซักถามมีความถูกต้องและคล่องแคล่ว

กิ่งทอง ใบหยก (2544: 115-117) กล่าวว่า บทบาทครูที่ปรึกษาจะต้องเป็นมากกว่าให้คำปรึกษา ในบางเวลาต้องช่วยแก้ปัญหาพร้อมวางแผนและตัดสินใจ กระตุ้นเตือนเมื่อพบข้อบกพร่องและชักชวนเมื่อนักเรียนเกิดความลังเลท้อแท้ ครูที่ปรึกษาจะต้องเป็นที่พึ่งให้นักเรียนตั้งแต่วันแรกจนถึงวันสุดท้าย ต้องมีความเสียสละอย่างสูงเพราะต้องอุทิศเวลาให้ทั้งหมดประมาณ 1 เดือนหรือตลอดการดำเนินงาน

1. การเตรียมการ

ครูต้องเตรียมใจเตรียมตัวเอง ทำความเข้าใจถึงการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ติดต่อวิทยากร ติดต่อสถานที่ไปทัศนศึกษา และใช้ในการค้นคว้า จัดหางบประมาณ เตรียมสถานที่เอกสาร วางแผนกำหนดการต่าง และอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

2. ในระหว่างการดำเนินการ

2.1 จัดกิจกรรม จัดหาอุปกรณ์แนะนำในแต่ละกิจกรรม จัดเตรียมหรือแนะนำในแต่ละกิจกรรม จัดเตรียมหรือแนะนำอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งชี้แนะอันตรายและการป้องกันในระหว่างการปฏิบัติงาน

2.2 การตรวจแก้ไข แนะนำ ทั้งการวางแผน การดำเนินงาน และการสรุป เป็นหน้าที่โดยตรงของครูที่ปรึกษา

2.3 คอยติดตามกระตุ้นเตือนให้นักเรียนปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ฉะนั้น ครูต้องระมัดระวังเข้าใจขั้นตอนและแผนงานของนักเรียนเป็นอย่างดี

2.4 ต้องคอยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนคนใดเริ่มท้อถอย หรือกลุ่มใดดำเนินการโดยไม่รอบคอบ เมื่อเกิดปัญหาต้องรีบแก้ไขจัดการ ในบางครั้งครูที่ปรึกษาโครงการอาจต้องจัดกิจกรรมสนทนากลุ่ม หรือกิจกรรมทัศนศึกษาในระหว่างการดำเนินการเพื่อช่วยผ่อนคลายบรรยากาศตึงเครียดเบื่อบ้าง ท้อแท้

2.5 ครูที่ปรึกษาโครงการ ต้องใช้ความพยายามอย่างสูงเพื่อไม่ให้เกิด “ความล้มเหลว” ขึ้นได้ถ้าเกิดเหตุการณ์ใด อาทิ ต้นไม้ตายก่อนจะเสร็จสิ้นการทดลอง การผลอเลอะเล่ย การสังเกตทดลอง ต้องเรียกประชุมเฉพาะกลุ่มชี้แจงถึงความผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาข้อผิดพลาดนั้นๆ เอง ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ต้องพยายามทำให้เกิดความรู้สึกที่ว่าความผิดพลาดเป็นบทเรียนซึ่งบางกรณีเล็กๆ อาจดำเนินการจนจนจะเสร็จสิ้นอยู่แล้วต้องไม่ให้เกิดความรู้สึกว่าเขาล้มเหลว

2.6 ในระหว่างการดำเนินการ ครูต้องเป็นที่ปรึกษาตรวจทานแก้ไขแนะนำเท่านั้น ระมัดระวังการชี้แนะที่มากเกินไปจนกลายเป็นความคิดของครูทั้งหมด ต้องนึกเสมอว่าในบางครั้งแม้จะไม่ดีที่สุดอย่างเท่าไรครูต้องการแต่ก็เหมาะสมดีแล้วเพราะเป็นสิ่งที่เด็กๆ คิดเอง

3. เมื่อโครงการเสร็จสิ้น

3.1 ครูที่ปรึกษาการทำโครงการวิทยาศาสตร์ควรพยายามสนับสนุน และหาโอกาสให้ผลงานของนักเรียนได้มีโอกาสเผยแพร่สู่สายตาผู้อื่นได้มากที่สุดทั้งในระดับโรงเรียนและต่างโรงเรียนหรือระดับประเทศ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตน

3.2 การตัดสิน เป็นอีกหน้าที่ที่ครูต้องตัดสินผลงานของนักเรียนรวมทั้งจัดหารางวัล

3.3 ครูต้องเตือนให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ เมื่อโครงการวิทยาศาสตร์เสร็จสิ้น หน้าที่ของเด็กๆ คือช่วยดูแลและเก็บสถานที่ หรือห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์วัสดุต่างๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเหมือนเดิมจึงจะเรียกว่าเรียบร้อยสมบูรณ์

3.4 หน้าที่ของครูที่ปรึกษาการทำโครงการวิทยาศาสตร์ คือ เก็บผลงานของนักเรียนด้วยความระมัดระวังให้อยู่ในสภาพที่ดีที่จะนำมาแสดง หรือให้นักเรียนรุ่นอื่นๆ ได้ดูเป็นตัวอย่าง

3.5 หน้าที่ประการสำคัญที่ครูที่ปรึกษาการทำโครงการวิทยาศาสตร์ต้องทำคือ การประเมินผลการทำงานเพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งจะแก้ไขและปรับปรุงในการทำครั้งต่อไป การประเมินผลนั้นประเมินทั้งจากตัวครูเอง ผู้ปกครอง และนักเรียน การประเมินนี้เป็นการประเมินเพื่อสอบถามถึงความเหมาะสมในการจัดกิจกรรม สถานที่ วิทยากร วันเวลา หรืออาหารการกิน เป็นต้น

สรุปได้ว่า ครูที่ปรึกษาการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือครูผู้สอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญ คือ มีการสนับสนุนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนคอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น คอยเป็นกำลังใจในการทำงานเมื่อทำงานผิดพลาด คอยชี้แนะแนวทางให้เมื่อนักเรียนเริ่มออกนอกกรอบการทำงานหาสถานที่ที่ให้ความรู้แหล่งข้อมูลต่างๆ ติดตามงานของนักเรียนอย่างใกล้ชิดเพื่อให้การทำโครงการวิทยาศาสตร์สำเร็จตามความคาดหวัง

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทบาทของผู้ปกครอง

4.1. ความหมายของบทบาทผู้ปกครอง

ลัดดา ภูเกียรติ (2544: 401-402) กล่าวว่า บทบาทของ คุณพ่อ คุณแม่ รวมทั้งพี่น้องและญาติของนักเรียนที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์จะต้องมีความเข้าใจในสิ่งที่เด็กกำลังทำอยู่แม้ว่าจะไม่สามารถช่วยเหลืออะไรได้มากก็ตาม อย่างน้อยที่สุดคือการให้กำลังใจ คอยสอบถามความเคลื่อนไหว ความก้าวหน้าในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น จัดเวลาให้นักเรียนได้มีเวลาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้อย่างเต็มที่ จัดหาสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ พาไปทัศนศึกษาแหล่งความรู้อื่นๆ เท่าที่สามารถจะให้ความสะดวกและบริการได้ สิ่งใดพอที่จะช่วยเหลือได้ควรรีบทำทันทีเพื่อให้นักเรียนได้มีกำลังใจในการทำงานและภาคภูมิใจว่าคนรอบข้างพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือแนะนำโดยตรงก็ควรเข้าร่วมเป็นที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ด้วย ความรู้ในรายละเอียดบางเรื่องจำเป็นต้องอาศัยผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ซึ่งผู้ปกครองอาจช่วยได้ถ้าหากมีคุณสมบัติดังกล่าว หรือรู้ว่ามีแหล่งข้อมูลแหล่งวิทยากรที่ให้ความรู้แก่เด็กๆ ได้ก็ควรให้คำแนะนำโดยผ่านครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อจะได้ดำเนินการต่อไปอย่างเป็นขั้นตอน พี่ๆ ของนักเรียนที่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์แล้วสามารถให้คำแนะนำแก่น้องที่กำลังทำโครงการวิทยาศาสตร์อยู่ได้ บางคนอาจให้ความช่วยเหลือตั้งแต่การคิดหาหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ได้เลย เพราะเป็นการเล่าสู่กันฟังระหว่างพี่น้อง อาจทำให้เกิดแนวคิดดีๆ ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือทำโครงการวิทยาศาสตร์ต่อยอดจากที่เคยมีผู้ทำมาแล้ว หรือข้อเสนอแนะจากงานที่พี่เคยทำไว้อาจเป็นไปได้

กรมวิชาการ(2544: 22) กล่าวว่า บทบาทของผู้ปกครอง คือ มีส่วนร่วมในการทำ
โครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

1. ให้ความสนใจในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และควรทำความเข้าใจในความสำคัญของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ด้วย
2. ให้กำลังใจนักเรียนเมื่อนักเรียนรู้สึกท้อถอย
3. ให้ความสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น จัดหาเวลาว่างที่บ้านให้นักเรียนมีโอกาสทำโครงการวิทยาศาสตร์ จัดสถานที่ที่เหมาะสมกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ให้ทำความช่วยเหลือในการจัดหาและจัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆ บางอย่างที่เป็น
4. ให้คำแนะนำ หรือเป็นที่ปรึกษาของนักเรียนเป็นบางเรื่องบางกรณีเท่าที่จะทำได้

กิ่งทอง ใบหยก (2544:121) กล่าวว่า บทบาทของผู้ปกครองที่มีต่อการทำโครงการ
วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาว่า ผู้ปกครองในที่นี้มิได้หมายถึงพ่อและแม่เท่านั้นแต่รวมถึงผู้ใหญ่
ทุกคนที่ใกล้ชิดหรือดูแลนักเรียนอยู่ การให้กำลังใจสนับสนุน ให้คำปรึกษา และการช่วยเหลือต่างๆ
สามารถให้เด็กๆ ได้พัฒนาความคิดในการเรียนรู้แล้วยังให้ความสัมพันธ์ระหว่างเด็กและผู้ปกครอง
พัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น บ่อยครั้งที่ผู้ปกครองเคยตั้งคำถามว่าจะสามารถช่วยเหลือเด็กๆ ของตนได้
อย่างไร ผู้ปกครองเหล่านี้มีความต้องการที่จะช่วยเหลือแต่ไม่รู้จะทำอย่างไร ผู้ปกครองสามารถ
ช่วยเหลือได้หลายอย่างที่จะช่วยเด็กๆ ที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์

1. ถึงแม้จะทราบว่าการทำงานโครงการวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ได้ๆ ต้องใช้ความสามารถ
และความพยายามของเด็กๆ เอง แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าทำให้กำลังใจเป็นการก้าวท้าวกิจการแต่
อย่างใดตรงกันข้ามเด็กๆ ต้องการกำลังใจสนับสนุนหรือแม้แต่คำอนุญาตให้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้
2. การรับฟังและการชมเชยในบางโอกาสช่วยให้เด็กๆ รับรู้ว่าผู้ปกครองของตน
ให้ความสนใจและยอมรับในความคิดของเด็กๆ
3. ในบางครั้งทักษะบางอย่างแม้เด็กๆ จะได้เรียนรู้แล้วในชั้นเรียนก็ไม่สามารถทำได้
ผู้ปกครองอาจช่วยเหลือเพิ่มเติมได้ เช่น การชั่ง ตวง วัด การเรียงลำดับสิ่งของ เป็นต้น
4. คอยช่วยเด็กๆ ให้ดำเนินแต่ละอย่างให้เป็นไปตามกำหนดการและสำเร็จลุล่วง
ด้วยดี
5. ถ้าเป็นไปได้ในบางโอกาสควรเปิดโอกาสให้เด็กๆ ใช้เวลา และสถานที่ที่เป็น
ส่วนตัวเหมาะสมในบ้านโดยที่ไม่มีการรบกวนจากภายนอก
6. ช่วยจัดหาอุปกรณ์แก่เด็กๆ ที่ต้องการอย่างเหมาะสมเท่าที่จะทำได้
7. ช่วยให้เด็กๆ เห็นความสำคัญของความปลอดภัยในขณะที่ทำงาน

8. ในบางครั้งเด็กๆ อาจต้องการไปห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนสัตว์ หรือสถานที่สำคัญที่จะช่วยในการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับหัวข้อในการทำงาน พ่อแม่อาจสามารถช่วยพาไปหรือบางครั้งเด็กๆ จำเป็นต้องมาทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียน ผู้ปกครองก็ควรอนุญาตและสนับสนุนหรือพาไป ถ้าเด็กไม่สามารถไปเองได้

9. ติดต่อขอคำปรึกษากับข้อเสนอแนะกับครูหรืออาจารย์ในกรณีที่มีปัญหาใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

10. ตระหนักว่ารางวัลอันล้ำค่าของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ คือการพัฒนาการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ หรือทักษะต่างๆ ไม่ใช่ด้วยรางวัลหรือเหรียญชนะเลิศที่ตัดสินโดยกรรมการ ถ้ามีความคิดได้เช่นนี้ เด็กในผู้ปกครองจะได้รับรางวัลหรือไม่ ก็ไม่ทำให้เกิดการเสียกำลังใจ บ่อยครั้งที่ผู้ปกครองมุ่งผลแพ้ชนะทำให้เด็กอาจเสียความรู้สึกได้อย่างมากระยะเวลายาวนานที่ได้ช่วยกันพัฒนาความคิดและอื่นๆ ในตัวเด็กจะได้ไม่ถูกลบเลือนเพราะความหวังเพียงชนะรางวัลเท่านั้น

เยาเวพา เดชะคุปต์ (2544:11) กล่าวว่า บทบาทผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมและช่วยนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. วางแผนร่วมกับลูกในการเลือกหัวข้อเรื่องที่สนใจในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
2. พุดคุยสนทนา ให้ความรู้เบื้องต้นกับนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจและเลือกทำ
3. จัดหาหนังสือพิมพ์ สิ่งพิมพ์ ข้อมูลต่างๆ ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมหรือพาไปทัศนศึกษาหาไปพบกับผู้รู้ในเรื่องที่นักเรียนสนใจ

สรุปได้ว่า บทบาทของผู้ปกครองหรือพ่อแม่รวมถึงผู้ใหญ่ทุกคนที่อยู่ใกล้ชิดหรือดูแลนักเรียนอยู่ให้การสนับสนุนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยให้ความสนใจ เอาใจใส่ในการเข้าร่วมกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกำลังใจ สอบถามความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ อำนวยความสะดวกหาเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษาในบางเรื่องที่เป็นแก่นนักเรียน

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแหล่งการเรียนรู้

5.1 ความหมายของแหล่งการเรียนรู้

แหล่งการเรียนรู้มีนักการศึกษาหลายท่านที่ใช้คำแตกต่างกันออกไป เช่น แหล่งความรู้ ทรัพยากรข้อมูล แหล่งความรู้ชุมชน แหล่งวิชาชุมชน แหล่งวิชาการชุมชน แหล่งทรัพยากรชุมชน แหล่งทรัพยากรท้องถิ่น แหล่งวิทยาการ แหล่งวิทยาการในชุมชน แหล่งวิทยาการศึกษานอกโรงเรียน แหล่งการศึกษานอกโรงเรียน

อรรถพรณ พรสีมา (2530:15) กล่าวว่า แหล่งการเรียนรู้ เป็นการจัดประสบการณ์และเครื่องมือที่เหมาะสมในการสอน ตลอดจนการจัดสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการเรียนการสอนด้วย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533:21) กล่าวว่า แหล่งการเรียนรู้ หมายถึง การจัดรวบรวมทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลความรู้ วัสดุ สิ่งประดิษฐ์คิดค้น หรือมรดกทางสติปัญญา เพื่อเผยแพร่โดยการจัดแหล่งข้อมูล จัดสถานที่ หรือจัดแสดงเพื่อการเรียนรู้ตามต้องการของผู้เรียน เช่น ห้องสมุด หอจดหมายเหตุ พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สถาบันวิทยบริการ ศูนย์การเรียนรู้ สวนพฤษชาติ สวนสาธารณะ อุทยาน การศึกษา อุทยานวิทยาศาสตร์ สถานปฏิบัติการ ศูนย์กีฬา และนันทนาการ

दनัย ไชยโยธา (2534:8) กล่าวว่า แหล่งการเรียนรู้ เป็นตัวป้อนที่มีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนเช่นกัน แหล่งการเรียนรู้ ได้แก่ สถานที่ทำการสอน เครื่องมือ อุปกรณ์ช่วยสอน วิธีการสอน และความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน หากผู้เรียนและผู้สอนมีการวางแผนร่วมกันในทุกะยะของการเรียนการสอนทั้งการทำงานร่วมกันจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

จริยา เหนียนเฉลย (2535:2) กล่าวว่า แหล่งการเรียนรู้เป็นการกำหนดวิธีการที่ครูใช้ด้านบุคลากร ทรัพยากร และสภาพแวดล้อม รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของเนื้อหา ประสบการณ์ที่ผู้เรียนรวมทั้งความสะดวกต่อการใช้วัสดุอุปกรณ์เทคโนโลยีทางการศึกษาด้วย

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า แหล่งการเรียนรู้ หมายถึง แหล่งความรู้ที่นักเรียนสามารถใช้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย สถานศึกษา ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ครอบครัว เพื่อน และอินเทอร์เน็ต

5.2 ประเภทและประโยชน์ของแหล่งการเรียนรู้

รุ่ง แก้วแดง (2543: 83) ได้แบ่งประเภทแหล่งการเรียนรู้ ไว้ 8 แหล่ง ดังนี้

- | | | |
|--------------|-----------------|---------------------------|
| 1. สถานศึกษา | 2. ครอบครัว | 3. สถาบันศาสนา |
| 4. สื่อมวลชน | 5. ชุมชน | 6. ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม |
| 7. เพื่อน | 8. อินเทอร์เน็ต | |

ทัศนีย์ ศุภเมธี (2533: 81) แบ่งแหล่งการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ทรัพยากรบุคคล ในแต่ละท้องถิ่นนั้นประกอบไปด้วยบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ ความถนัดพิเศษในวิชาการต่างๆ เช่น การอาชีพ การศาสนา วัฒนธรรม การปกครอง การสาธารณสุข เป็นต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1.1 วิทยาการในท้องถิ่น ได้แก่ผู้มีถิ่นฐานบ้านเรือนและประกอบอาชีพอยู่ในท้องถิ่นนั้นๆ เช่น ช่างราชการ พ่อค้า ชาวนา ชาวสวน ชาวไร่ พระสงฆ์ เป็นต้น

1.2 วิทยาการผู้มาเยี่ยม ได้แก่ บุคคลในท้องถิ่นที่มาเยี่ยมหรือมาเป็นแขกของชุมชนเป็นครั้งคราว ครูควรพิจารณาเชิญบุคคลเหล่านี้มาเป็นวิทยากรให้ความรู้แก่นักเรียน เช่น ศึกษานิเทศก์ พัฒนาการ เจ้าหน้าที่ฝ่ายปกครอง

2. ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ สิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติซึ่งครูสามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน โดยทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทัศนคติที่ถูกต้องและเกิดความซาบซึ้งในคุณค่าของสิ่งนั้นๆ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง อ่าว ทะเล ป่าไม้ ภูเขา ดิน หิน แร่ น้ำตก พืช สัตว์ในท้องถิ่น

3. ทรัพยากรทางสังคม หมายถึง สิ่งใดที่สังคมสร้างขึ้นไว้อย่างมีจุดประสงค์เพื่อความรู้ ความเข้าใจ ความสุขและความเพลิดเพลิน ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการอบรม ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ท้องถิ่น วัด โบสถ์ สุเหร่า สมาคมต่างๆ ที่อ่านหนังสือพิมพ์ประจำหมู่บ้าน สถานประกอบการต่างๆ

นฤมล ดันธสุเรษฐ (2533:14) ได้จำแนกแหล่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. ประเภทบุคคลซึ่งแบ่งเป็น 4 ประเภทคือ

1.1 แหล่งวิทยาการประเภทบุคคลที่ได้รับการแต่งตั้งเป็นทางการ เช่น กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน พัฒนาการ เป็นต้น

1.2 แหล่งวิทยาการประเภทบุคคลที่เป็นตามสถานะและบทบาทในสังคม เช่น ครู ผู้นำทางศาสนา ผู้นำชุมชน ผู้อาวุโส เป็นต้น

1.3 แหล่งวิทยาการประเภทบุคคลที่เป็นโดยอาชีพ แพทย์ ตำรวจ พยาบาล ช่างฝีมือต่างๆ เกษตรกร เป็นต้น

1.4 แหล่งวิทยาการประเภทบุคคลที่เป็นโดยความสามารถเฉพาะตน เช่น ศิลปิน ช่างฝีมือ ผู้รู้ ผู้ปฏิบัติที่เรียนรู้ หรือมีประสบการณ์ด้านต่างๆ เป็นต้น

2. ประเภททรัพยากรธรรมชาติ คือ สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านการศึกษาหาความรู้ ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น น้ำ ดิน ป่าไม้ แร่ธาตุ เป็นต้น

3. ประเภทสื่อ หมายถึง ตัวกลางที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์ หรือเป็นสิ่งที่ เป็นวัสดุ อุปกรณ์ที่ผู้แสวงหาความรู้สามารถนำไปศึกษาค้นคว้าหรือรับการถ่ายทอดความรู้ได้ จำแนกเป็น สื่อสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

4. ประเภทวัตถุและอาคารสถานที่ หมายถึง วัตถุและอาคารสถานที่ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้ทำให้เกิดประสบการณ์ตรงและศึกษาสิ่งที่ต้องการได้ง่ายขึ้น เช่น โบราณสถาน โบราณวัตถุ สถานที่ประกอบการธุรกิจ ห้องสมุดประชาชน ที่อ่านหนังสือประจำหมู่บ้าน พิพิธภัณฑ์

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และบุญเลิศ ส่องสว่าง (2537: 307-308) ได้แบ่งประเภทแหล่งการเรียนรู้ออกเป็น 2 ประเภท ได้ดังนี้

1. แหล่งวิทยาการบุคคล บุคคลที่เป็นแหล่งวิทยาการให้ความรู้ในสาขาต่างๆ ของวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แพทย์ หมอพื้น เกษตรกร วิศวกรด้านเคมี เกษตรกร นักธรณีวิทยา นักดาราศาสตร์ นักพยากรณ์อากาศ เป็นต้น
2. แหล่งวิทยาการสถานที่ ได้แก่ ป่าไม้ อุทยานแห่งชาติ สวนสัตว์ แหล่งซากโบราณ ธรรมชาติ พิพิธภัณฑ์ ห้องสมุด โรงพยาบาล สถานือนามัย มหาวิทยาลัย เชื้อน ฟาร์ม ห้องสมุด ห้องอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปประเภทแหล่งการเรียนรู้ได้เป็น 4 ประเภทดังนี้

1. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นบุคคล เช่น แพทย์ พยาบาล ครู ตำรวจ เกษตรกร ผู้นำชุมชน ผู้นำศาสนา เพื่อน และผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาอื่นๆ
2. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ แหล่งน้ำ ทะเล น้ำตก พืช สัตว์ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ และอื่นๆ
3. แหล่งเรียนรู้ที่เป็นสถานที่ เช่น พิพิธภัณฑ์ สถานศึกษา ครอบครัวยุคใหม่ สถาบันศาสนา ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม สถานีตรวจอากาศ ชุมชน โรงงานไฟฟ้าฝ่ายผลิต สวนสัตว์ โรงเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ โรงพยาบาล ศูนย์เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โรงงานอุตสาหกรรม และสถานประกอบการต่างๆ
4. แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสื่อ เช่น สื่อมวลชน สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ อินเทอร์เน็ต

การใช้ประโยชน์จากแหล่งการเรียนรู้

การใช้ประโยชน์จากแหล่งการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์และความสำคัญของแหล่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ทัศนีย์ สุขเมธี (2533:82) ได้กล่าวถึงประโยชน์และความสำคัญของแหล่งการเรียนรู้ ดังนี้

1. แหล่งการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนการสอนกับชีวิตความเป็นอยู่ในชุมชนและการดำรงชีวิตประจำวันของนักเรียน นักเรียนสามารถนำความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่เขาเหล่านั้นได้มีประสบการณ์ตรงไปพัฒนาคุณภาพชีวิตและชุมชนได้เป็นอย่างดี

2. แหล่งการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงและเกิดการเรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ ทั้งยังเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนมีความสนใจในเนื้อหาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่นั้น ทำให้การเรียนการสอนมีชีวิตชีวา และมีความหมายต่อนักเรียนมากกว่าเรียนแบบนามธรรม อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีคุณค่าต่อตนเองและเห็นคุณค่าของแหล่งเรียนรู้นั้นๆ

3. แหล่งการเรียนรู้จะช่วยนำครูและนักเรียนให้คิด และทำการเรียนการสอนที่ต่อเนื่องจากการได้ไปใช้แหล่งเรียนรู้นั้นๆ แล้ว เช่น การศึกษาค้นคว้า การรายงาน การอภิปราย การจัดนิทรรศการ การสาธิต ตลอดจนการแสดงความคิดเห็นที่ได้จากแหล่งการเรียนรู้

4. แหล่งการเรียนรู้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และมีความพยายามที่จะพัฒนาตนเองให้ได้ตามเป้าหมายที่ตนปรารถนา

จริยา เหนียนเฉลย (2535: 2) แหล่งการเรียนรู้ เป็นปัจจัยที่สำคัญในการที่จะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งพอจะแบ่งแหล่งการเรียนรู้ออกเป็น 6 ประเภท คือ

1. ด้านวัสดุ (Materials)
2. ด้านเครื่องมือ (Devices)
3. ด้านเทคนิค (Techniques)
4. ด้านการติดตั้งหรือสถานที่ (Setting)
5. ด้านเนื้อหาวิชา (content)
6. ด้านบุคคล (PeoPle)

พันทิพา ดิงศภัทรี (2531:11) แหล่งการเรียนรู้ เป็นตัวสนับสนุนเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา ย่อมอำนวยความสะดวกให้แก่การเรียนการสอนและกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้

1. การจัดแหล่งเรียนรู้ด้านวัสดุ หรือซอฟต์แวร์ ได้แก่ สื่อประเภทสิ้นเปลืองทั้งหลายที่จะเกื้อหนุนการเรียนการสอนหรือกระบวนการถ่ายทอด ตลอดจนการจัดนิทรรศการความรู้ต่างๆ ในระบบการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2525:42) สื่อวัสดุเป็นวัตถุที่เก็บความรู้ในลักษณะภาพ เสียง หรืออักษรไว้ในรูปแบบต่างๆ เป็นสื่อที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียนอย่างสำคัญ เป็นแหล่งที่ผู้เรียนจะหาประสบการณ์หรือการศึกษาอย่างกว้างขวาง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533: 22) จัดแหล่งการเรียนรู้แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1.1 วัสดุที่บันทึกการหรือโปรแกรมเนื้อหาการเรียนไว้แล้ว (Recorded Materials) หมายถึง วัสดุที่มีรายการ หรือเนื้อหาสาระพร้อมที่นำไปใช้ได้เลย ซึ่งเราจะรู้จักกันดีในลักษณะของวัสดุที่เป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งหลาย วัสดุบันทึกการประกอบด้วย

1.1.1 วัสดุบันทึกเสียง เช่น แผ่นเสียง ม้วนเทปบันทึกเสียง ฯลฯ

1.1.2 วัสดุบันทึกเสียงและภาพ เช่น ม้วนเทปโทรทัศน์ ฯลฯ

1.1.3 วัสดุฉาย เช่น ไมโครฟอร์ม (Microform)ฟิล์มสตริป ภาพโปร่งใส และภาพยนตร์เป็นต้น

1.1.4 วัสดุกราฟิก (Graphic Materials) เช่น แผนที่ แผนภูมิ แผนสถิติ ภาพโฆษณา และการ์ตูน เป็นต้น

1.1.5 รูปภาพสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร และนิตยสาร เป็นต้น

1.1.6 วัสดุสามมิติ เช่น รูปโลก ของจริงของตัวอย่างหุ่นจำลอง ของเล่นทางการศึกษา และชุดการสอน เป็นต้น

1.1.7 วัสดุสำหรับคอมพิวเตอร์ เช่น บัตรคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์โปรแกรม แผ่นดิสก์ ม้วนเทปคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

1.2 อุปกรณ์ประกอบ หมายถึง วัสดุที่ยังไม่ได้บันทึกการหรือโปรแกรมต่างๆทางการศึกษาและการสอน เช่น เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ ฟิล์ม กระดาษอัดรูปสี และอื่นๆ

2. การจัดแหล่งการเรียนรู้ด้านเครื่องมือ เครื่องมือเป็นทรัพยากรทางการเรียนรู้เพื่อช่วยในการผลิตหรือใช้ร่วมกับทรัพยากรอื่น ส่วนมากมักเป็นเครื่องมือด้านโสตทัศนอุปกรณ์หรือเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ (กิดานันท์ มลิทอง. 2531: 80)

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533: 22) เครื่องมือ หมายถึง สิ่งที่เกิดหุนหรือสิ่งที่อำนวยความสะดวกต่อการใช้ การผลิตและการถ่ายทอดเนื้อหาเรื่องราวรวมทั้งการจัดนิทรรศการ (สื่อ) ต่างๆในการเรียนการสอน เช่น เครื่องฉายข้ามศีรษะ เครื่องขยายเสียง เครื่องเทปบันทึกเสียง เป็นต้น นอกจากนั้น เครื่องมือในที่นี้ยังหมายความรวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ด้วย เช่น คอนโซลควบคุมเสียง สายสัญญาณต่างๆ เครื่องถ่ายภาพโปร่งใส กล้องถ่าย โทรทัศน์ เครื่องวัดแสงและอื่นๆ

วารินทร์ รัชมีพรหม (2529:37) เครื่องมือประกอบการเรียนการสอนก็คือ การจัดเตรียมการเรียนการสอน ซึ่งเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน ผู้สอนควรจัดให้อยู่ในสถานที่

พร้อมต่อการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรักอยากเรียนรู้และการเรียนการสอนเป็นไปด้วยความมีประสิทธิภาพ

3. การจัดแหล่งการเรียนรู้ด้านเทคนิค เทคนิค เป็นวิธีเฉพาะที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เทคนิคอาจจะสอดแทรกไว้ในรูปของสื่อวัสดุโดยตรงหรืออาจใช้ร่วมกับการใช้วัสดุในการเรียนการสอนก็ได้ เช่น การสาธิตการจัดห้องเรียนแบบเปิด การใช้แบบเรียนโปรแกรม จากการจัดการด้านเทคนิค เป็นการจัดการในการเรียนให้กับผู้เรียน เพราะการสอนเป็นการจัดประสบการณ์ สถานการณ์ หรือกิจกรรมต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ทั้งที่เป็นหน้าที่ของอาจารย์ในการเตรียมการจัดสถานการณ์หรือกิจกรรมหลายอย่างเพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้

4. การจัดแหล่งการเรียนรู้ด้านการติดตั้งหรือสถานที่ อาคารสถานที่ที่ใช้ในการเรียนการสอนควรอำนวยความสะดวกสบายให้แก่ผู้เรียนตามสมควรไม่ว่าจะเป็นเรื่อง ขนาดห้องเรียน โต๊ะ ม้านั่ง ศูนย์ทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resources Center) ห้องปฏิบัติการ หลักสูตร ห้องฉาย ห้องมืด ห้องเสียง ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ สิ่งเหล่านี้ควรได้รับการออกแบบและติดตั้งเครื่องมือสื่อการเรียนการสอนอย่างเหมาะสมด้วย ดังนั้น อาคารสถานที่จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนการสอน และการแสวงหาความรู้ของผู้เรียน

กิดานันท์ มลิทอง (2531:80) อาคารสถานที่แบ่งออกเป็นพื้นที่สำหรับการสอน และพื้นที่ที่จัดไว้เพื่อส่งเสริมหรือสนับสนุนการสอน ได้แก่ ดิกรเรียน และสถานที่อื่นๆ ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนโดยส่วนรวม เช่น ห้องสมุด หอประชุม สนามเด็กเล่น เป็นต้น ส่วนสถานที่ต่างๆ ในชุมชนก็สามารถประยุกต์ใช้เป็นทรัพยากรการเรียนรู้ได้เช่นกัน เช่น โรงงาน ตลาด สถานที่สำคัญอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน

5. การจัดแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ด้านเนื้อหา ได้แก่ เรื่องหรือสาระที่จัดไว้ในโปรแกรมการเรียนการสอนหรือโครงสร้างของหลักสูตรการจัดโปรแกรมและลำดับเนื้อหาวิชาไม่ว่าจะเป็นการศึกษาในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา หรืออุดมศึกษา ทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียนก็ควรจัดให้มีความเหมาะสมบนหลักการของความรู้จิตวิทยาและการออกแบบสาร (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533:23) ดังนั้นหลักสูตรที่ดีจึงไม่ควรเป็นหลักสูตรที่พัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและทักษะคิดที่จะนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมให้มากที่สุด หลักสูตรอุดมศึกษาจึงเป็นหัวใจในการจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา หลักสูตรอุดมศึกษา มีความแตกต่างจากหลักสูตรประถมศึกษาและมัธยมศึกษา หลักสูตรหรือโปรแกรมการศึกษาจะเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงสภาพการจัดการดำเนินการของแต่ละสถาบันที่มีความแตกต่างกัน (ปทีป เมธาคุณวุฒิ. 2532:1) นอกจากนี้กล่าวมาทราบว่า การพัฒนานักศึกษาให้มีคุณภาพต้องเริ่มต้นตั้งแต่การจัดหลักสูตร ดังนั้นการจัดทำหลักสูตรทุกระดับจะต้องมุ่งหวังให้ผู้สำเร็จสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ

6. การจัดแหล่งการเรียนรู้ด้านบุคคล ในกระบวนการของการจัดระบบการสอนนั้น บุคคลมิได้หมายถึงเฉพาะเพียงผู้สอนหรือผู้เรียนเท่านั้น

กิดานันท์ มลิทอง (2531:67) ในกระบวนการของการจัดระบบการสอนนั้น บุคคลมิได้หมายถึงเฉพาะเพียงผู้สอนหรือผู้เรียนเท่านั้น แต่จะหมายรวมถึงบุคคลทุกคนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533: 24) แหล่งการเรียนรู้ด้านบุคคล ได้แก่ คนที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบระบบการสอนหรือทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่

6.1 บุคคลที่จัดการเกี่ยวกับระบบการสอนที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดสาร ได้แก่ ผู้เรียนโดยตรง ซึ่งคุณสมบัติในที่นี้คือ ผู้สอนหรือครูในห้องเรียน

6.2 บุคคลที่เป็นทรัพยากรการเรียนรู้ เช่น นักศึกษา และผู้เชี่ยวชาญต่างๆ

6.3 ทรัพยากรบุคคลอื่นๆ บุคคลที่จะช่วยในการจัดการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงระบบการศึกษา สภาพการณ์ และความเหมาะสมด้วย เช่น นอกจากจะมีครูในห้องเรียนแล้วในระบบการศึกษาการเรียนการสอนควรมีครูแนะแนว ครูวัดผล ครูบรรณารักษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุอุปกรณ์ ครูสื่อการสอนหรือโสตทัศนศึกษา และบุคคลอื่นเท่าที่จำเป็นด้วย

ที่กล่าวมาสามารถสรุปประโยชน์และคุณค่าของแหล่งการเรียนรู้ว่ามีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนนอกเหนือจากการเรียนในโรงเรียน เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ มีอยู่หลายด้าน เช่น ด้านตัวบุคคล อาคารสถานที่ ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนนั้น สิ่งที่มีมุ่งหวังหรือผลผลิตที่พึงประสงค์ที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งของโรงเรียนคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่แสดงถึงประสิทธิผลของการบริหารงานวิชาการในโรงเรียน ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจอย่างมากในวงการศึกษามาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยมีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาจำนวนมากได้ศึกษาค้นคว้า และวิจัยหาแนวทางมาใช้ในการพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด และเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ชวาล แพรัตกุล (2516:15) สรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง “ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพต่างๆ ของสมอง” ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อยสามสิ่งคือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองในด้านต่างๆ

จรินทร์ ธานีรัตน์ (2516: 6) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้รับจากความรู้ ความสามารถจากทักษะ หรือหมายถึง “ผลงานการเรียนการสอนหรือผลงานที่เด็ก ๆ ได้จากการประกอบกิจกรรมส่วนนั้นๆ ก็ได้”

กองวิจัยการศึกษา (2521:11) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือมีเจตจำนงที่ต้องอาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พุทธศักราช 2530 (2530: 529) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ หมายถึง “ความสำเร็จ”

จาก Dictionary of Education ของคาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good 1973: 6) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ หมายถึง “ความรู้หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมาย หรือทั้งสองอย่าง”

โจเนท ที สเปนซ์ (Jonet T. Sepence. 1983:9) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ หมายถึง “ความสำเร็จจากพฤติกรรมการทำงานของบุคคล โดยพิจารณาจากหลักเกณฑ์ที่วางไว้ หรือจากความฉลาดของบุคคลนั้น”

โรเบิร์ต เจ ฮาวิกเฮิร์สท และเบอนิเซล นิวกาเทน (Robert J. Harvighuest and Bernicel Neugarten. 1969:159) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 4 ประการ คือ

1. ความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด
2. ชีวิตและการอบรมในครอบครัว
3. ประสิทธิภาพของโรงเรียน
4. ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเองหรือระดับความมุ่งหวังในอนาคต

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สามารถจัดได้หลายรูปแบบเช่นกัน โดยทุกรูปแบบจะมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน คือ มุ่งหวังให้มีการเตรียมการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เนื่องจากการจัดระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ครูมีความเข้าใจเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์ขององค์ประกอบการเรียนการสอนโดยตลอด ทำให้รู้จักวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้อย่างเหมาะสม ตามความสามารถในลักษณะต่างๆ จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สามารถช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนที่เป็นระบบจะส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจในวัตถุประสงค์และขอบเขตเนื้อหาของการเรียน ได้เรียนรู้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองจึงทำให้กระตือรือร้นที่จะปรับปรุงตนตลอดเวลา นักเรียนจึงมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ส่งผลต่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ “พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนซึ่งเป็นพฤติกรรมที่วัดได้”

วรรณิ์ โสมประยูร (2537) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ “ความสามารถหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งพัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการอบรมสั่งสอนและฝึกฝนโดยตรง”

สมหวัง พริยานุวัฒน์ (2537) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ “ผลที่เกิดจากการสอนหรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย “

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งจำแนกลักษณะวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกันไป ดังนี้

บลูม (Bloom,1956 อ้างใน ภพ เลหาไพบูลย์. 2537) ได้จำแนกวัตถุประสงค์ทางการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) คือ มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมองหรือสติปัญญา ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
2. ด้านจิตพิสัย (Affective domain) คือ มุ่งเน้นพัฒนาคุณลักษณะด้านจิตใจหรือความรู้สึกเกี่ยวกับความสนใจ เจตคติ การปรับตัว เป็นต้น
3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor domain) คือ มุ่งพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างร่างกาย และสมอง ที่มีความสามารถในการปฏิบัติจนมีทักษะในความชำนาญในการดำเนินงานต่างๆ วัตถุประสงค์การเรียนการสอนตามแนวคิดของ คลอฟเฟอ ร์(Klopfer อ้างถึง ภพ เลหาไพบูลย์, 2537) มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ด้านต่างๆ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจ (Knowledge and comprehension) ซึ่งอาจได้มาจากระบวนการการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Process of scientific inquiry) นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมมีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
3. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application of scientific knowledge and methods)

4. ทักษะปฏิบัติในการใช้เครื่องมือ (Manual skills) สามารถพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือปฏิบัติการและใช้เทคนิคทดลองต่างๆ ไปได้อย่างประณีต และปลอดภัย

5. เจตคติและความสนใจ (Attitudes and interests) ให้นักเรียนได้มีพัฒนาการเกี่ยวกับเจตคติ และความสนใจวิทยาศาสตร์

6. การมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ (Orientation) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโลกทัศน์ที่กว้างและสามารถปรับตัวได้ดี

คณะกรรมการสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา (The American Association for the Advancement of Science : AAAS) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ทั่วไปในการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ด้าน (AAAS อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์. 2537) คือ

1. ด้านความรู้สามารถบอกความหมายของข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์และมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ได้

2. ด้านทักษะการใช้เครื่องมือ มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ตีความหมายข้อมูล และจัดทำแผนที่ กราฟ แผนภูมิ และตารางที่เหมาะสมกับปัญหาได้

3. ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

4. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น เป็นคนใจกว้าง ยอมรับข้อเท็จจริงใหม่ประกอบการพิจารณายังไม่สรุปจนกว่าจะมีข้อเท็จจริงเพียงพอ เป็นต้น

5. ด้านความนิยมทางวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ โดยการอ่าน การรวบรวมการศึกษาหรือการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ในการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทุกด้านสูงขึ้น นั่นคือ นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง ซึ่งลักษณะของผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์นั้นต้องมีคุณลักษณะตามที่ คลอเล็ตต์ และ ชิเยเพตตา (Collette and Chiappetta) อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์.2537) ได้เสนอไว้ ดังนี้

1. มีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอเป็นความรู้ที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง มโนคติและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งมีความสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้นั้น

2. มีความเข้าใจในแนวทางวิทยาศาสตร์และธรรมชาติวิทยาศาสตร์
3. มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. มีความชื่นชมต่อคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม และมีความรู้ว่่าวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานต่างๆ ในสังคม
5. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ช่วยทำงานให้ทำงานได้ดี ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และทำงานให้สังคมทั่วไปดี
6. มีความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้น อันเป็นผลมาจากการสอนวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสำเร็จที่เกิดจากการสอนและการแสวงหาความรู้ความสามารถของนักเรียน ที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจ มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้

คาร์รอล (Carrol. 1964: 723-733) ได้เสนอแนวคิดว่่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเกิดจากปัจจัยหลัก 5 ด้าน โดยปัจจัยสามปัจจัยแรกเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียน และอีกสองปัจจัยจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งปัจจัยแต่ละด้านมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความถนัด หมายถึง ศักยภาพที่พบในตัวนักเรียน และพัฒนาเป็นความสามารถในการเรียน ซึ่งวัดได้ด้วยปริมาณเวลาที่นักเรียนใช้ในการเรียนเรื่องนั้นๆ ให้ได้ผลตามเกณฑ์ของจุดมุ่งหมาย
2. ความพากเพียร หมายถึง ปริมาณเวลาที่นักเรียนตั้งใจเรียนเพื่อให้ได้ผลตามเกณฑ์ของจุดมุ่งหมาย
3. ความสามารถในการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่เข้าใจว่าต้องเรียนอะไรหรือเข้าใจอะไร และจะต้องดำเนินการอย่างไรเพื่อบรรลุผลในการเรียน
4. โอกาสในการเรียนของนักเรียน หมายถึง ปริมาณเวลาที่ครูกำหนดหรือจัดให้แก่ นักเรียนในการเรียนเนื้อหาแต่ละบทเรียน
5. คุณภาพของการเรียนการสอน หมายถึง การจัดเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีหลายด้าน คือ ความถนัด ความพากเพียร ความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ และคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

7.1 ความหมายของเจตคติ

อนันต์ จันทรกี (2523: 61) ได้ให้ความหมาย เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบ หรือความเบื่อหน่ายเกี่ยวกับประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

นวลจันทร์ โชตินันท์ (2524: 9) ได้ให้ความหมาย เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่แสดงออกมา 2 ทางคือ

1. เจตคติวิทยาศาสตร์เชิงนิรนาม (Positive Attitudes Toward Science) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะพอใจ ชอบ อยากเรียน อยากเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์เชิงนิเสธ (Negative Attitudes Toward Science) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะที่ไม่พอใจ ไม่ชอบ ไม่อยากเข้าใจ เบื่อหน่ายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

บุปผาชาติ เรืองสุวรรณ (2530:10) ได้ให้ความหมาย เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกและความเชื่อมั่นของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ทั้งทางดี และไม่ดี เกี่ยวกับคุณประโยชน์ ความสำคัญเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

กล่าวโดยสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ของบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ทั้งทางด้านดี และไม่ดี โดยแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาในลักษณะ

1. เจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะพึงพอใจ ความชอบ อยากเรียน และอยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2. เจตคติเชิงลบต่อวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะไม่พอใจ ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน และไม่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

7.2 แนวทางในการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

การพัฒนาเจตคติวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนเป็นเป้าหมายที่สำคัญอันหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สสวท. เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว ทบวงวิทยาลัยได้เสนอแนวทางในการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ดังนี้ (คณะอนุกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. 2525: 57-58)

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีการเรียนรู้จากการทดลอง ให้นักเรียนมีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. มอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลองกลุ่ม ควรได้ทำงานเป็นกลุ่มเพื่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่

ได้รับมอบหมาย และขณะที่นักเรียนทำการทดลองครูต้องดูแล และให้ความช่วยเหลือบางอย่างจะได้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนไปด้วย

3. การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์ เป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ดี

4. ในขณะทำการทดลอง ควรนำหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เด็กได้ฝึกประสบการณ์หลายๆทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่ ความเอาใจใส่ของครู ฯลฯ

5. ในการสอนแต่ละครั้งพยายามสอดแทรกลักษณะเจตคติแต่ละลักษณะตามความเหมาะสมของเนื้อหาของบทเรียน และวัยของผู้เรียน ให้มีการพัฒนาเจตคตินั้นไปด้วย

6. นำตัวอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นปัญหาสังคม แล้วให้นักเรียนช่วยกันคิดเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา หลังจากสรุปแล้วครูควรอธิบายเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่า ทุกขั้นตอนจะมีลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปพัฒนากับตนเองได้

7. เสนอแนะแบบอย่างของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนอาจศึกษาหรือเลียนแบบได้ เช่น นักวิทยาศาสตร์ ครู บิดา มารดา เพื่อนนักเรียน เป็นต้น

ในการที่จะทราบว่า การพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนประสบผลสำเร็จหรือไม่ นักเรียนคนใดมีเจตคติทางบวกหรือทางลบต่อวิทยาศาสตร์ อาจสังเกตได้จากพฤติกรรมหรือลักษณะต่างๆของผู้เรียน ที่แสดงออกมามีผู้เสนอไว้ ดังนี้

ไวโทรแกน (Vitrogan, 1967: 170) กำหนดไว้ว่า ผู้ที่มีเจตคติทางบวกทางวิทยาศาสตร์ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เน้นที่ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจนมากกว่าความคล้ายคลึง
 2. รู้จักสังเกตเองมากกว่าได้รับคำสั่งสอนให้สังเกต
 3. ชอบคำตอบที่หลากหลายและยืดหยุ่นได้ของปัญหามากกว่าคำตอบเดียวและตายตัว
 4. สามารถแยกความแตกต่างระหว่างการสังเกตที่ควบคุมได้ กับการสังเกตที่ไม่มีกฎเกณฑ์แน่นอน
 5. รู้ว่าทุกสิ่งไม่แน่นอนย่อมมีการเปลี่ยนแปลง
 6. เน้นหลักการใหญ่ๆ มากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย
 7. พิจารณารูปแบบของปัญหามากกว่าพิจารณาคำตอบ
 8. เน้นการอธิบายตามรูปแบบของความน่าจะเป็นไปได้ มากกว่าคำตอบที่สมบูรณ์
- การพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนนั้น คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้

ฝึกประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบ ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลองควรทำเป็นกลุ่ม มีการยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น มีการช่วยเหลือกันในการทำงาน ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งควรสอดแทรกลักษณะเจตคติแต่ละลักษณะตามความเหมาะสม จะทำให้นักเรียนได้พัฒนาเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์

7.3 ประโยชน์ของเจตคติ

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543: 54) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเจตคติพอสรุปได้ ดังนี้

1. เจตคติเป็นคำย่อของการอธิบายความรู้สึกยาวๆ กลุ่มพฤติกรรมต่างๆ ได้มากมาย เช่น จะพูดว่าเรามีเจตคติดีต่อครอบครัว มีความหมายถึงเรารักครอบครัวใช้เวลามากอยู่กับครอบครัวมีความสุขที่ได้อยู่กับครอบครัว เห็นพ้องต้องกันกับความคิดเห็นของครอบครัว ทำอะไรหลายอย่างเพื่อครอบครัว ฯลฯ จะเห็นว่าแค่คำว่าเจตคติดีเท่านั้น จะมีความหมายคลุมมากมาย
2. เจตคติเพื่อพิจารณาเหตุผลของพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสิ่งอื่น หรือมีเป็นเจตคติต่อคนนั้นนั่น คือ รู้เจตคติของคนสามารถส่งเสริมหรือยับยั้งสิ่งที่เขาจะแสดงออกมาได้
3. เจตคติสามารถมองสังคมได้ เพราะเจตคติเป็นสิ่งที่คงเส้นคงวา พฤติกรรมของบุคคลที่จะแสดงเจตคติ จึงสามารถนำมาอธิบายความคงเส้นคงวาของสังคมได้ด้วย
4. เจตคติมีความดีงามในตัวของมันเอง เจตคติของคนที่มีเป้าหมายเจตคติรอบๆ ตัวเราเอง สะท้อนให้เห็นโลกทัศน์ของคนๆ นั้น มีคุณค่าในการศึกษาจุดมุ่งหมายของชีวิตเขา
5. จากที่รู้ว่าเจตคติเกิดจากพันธกรรมและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การให้การศึกษาก็เพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีงามตามสังคม จึงต้องศึกษาสัญชาตญาณและปรับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีอิทธิพลต่อเจตคติของคนตามที่ต้องการ
6. ในสาขาวิชาสังคมวิทยา นักสังคมวิทยาหลายคนให้ความเห็นว่า เจตคติเป็นศูนย์ความคิดเป็นฐานของพฤติกรรมของสังคม การจะปรับระบบกลไกของสังคมจึงควรเปลี่ยนแปลงเจตคติของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า เจตคติต่อการทำโครงการ หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือ ไม่ชอบ ต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ในเรื่องการเลือกหัวข้อ ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และประโยชน์ของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเจตคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นได้จะต้องเกิดจากการเรียนรู้แล้วแสดงออกมาทางพฤติกรรมตามความรู้สึกที่มีต่อสิ่งที่กระทำอยู่

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยต่างประเทศ

ซิลเดรส (Childress.1983:3280-A) ได้ทำวิจัยเรื่อง “ ผลของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ต่อการเปลี่ยนแปลงระดับพุทธิปัญญาของวัยรุ่น” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 73 คน แบ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งกำหนดให้ต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่สองเลือกทำโครงการวิทยาศาสตร์หรือไม่ทำก็ได้ และกลุ่มที่สามไม่ต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ระดับของพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของเพียเจต์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. กลุ่มตัวอย่างที่กำหนดให้ ต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่างที่เลือกทำโครงการวิทยาศาสตร์เองไม่มีความแตกต่างกันของพัฒนาการทางสติปัญญาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมสัน (Mason.1991: 3376-A) ได้ทำวิจัยเรื่อง”การศึกษาประสิทธิภาพของโครงการวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้ริเริ่ม” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7 และ 8 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเมืองออตตาวาจำนวน 285 คน ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่มที่ 1 ครูเป็นผู้กำหนดโครงการให้นักเรียนทำ

กลุ่มที่ 2 นักเรียนเป็นผู้เลือกทำโครงการเอง

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุมซึ่งไม่ต้องทำโครงการวิทยาศาสตร์

ดำเนินการทดลองเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลทางบวกของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การทำโครงการวิทยาศาสตร์มีผลทางบวกเล็กน้อยทางเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย

3. โครงการวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้กำหนดให้นักเรียนทำมีผลสำเร็จสูงและเสร็จสมบูรณ์มากกว่าโครงการวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเป็นผู้เลือกทำเอง

โฮวิก (Howick.1992: 4283-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ”การศึกษาเฉพาะกรณีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ทางทะเล” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล ก่อนและหลังจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ทางทะเล ได้ดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน 19 คน เป็นเวลา 22 วัน ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางทะเลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. เจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่างระหว่างการทำกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเริ่มระยะแรก นักเรียนสนใจในกิจกรรมนันทนาการต่างๆ แต่หลังจากการทำกิจกรรมนักเรียนจะเน้นความสนใจต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลและแหล่งทรัพยากรที่ถูกทำลาย
3. กิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ทางทะเลส่งเสริมเจตคติทางบวกต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์ทางทะเล

8.2 งานวิจัยในประเทศ

กมล เพ็ญพุ่ม (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ กับที่เรียนโดยใช้ครูเป็นผู้สอนโครงการวิทยาศาสตร์” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มทดลองสอนโดยใช้กิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมสอนโดยครูเป็นผู้สอนโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูเป็นผู้สอนโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูเป็นผู้สอนโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลัดดา สายพานทอง (2535: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มทดลองได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สุนทรี วัฒนพันธ์ (2535: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลองกับที่ได้รับการสอนตามคู่มือ” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพธิ์ทอง”จินตามณี” กลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ กลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ

กัญญา ภิญญกิจ (2538: บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง “ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสนใจในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู” กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเสนา “เสนาประสิทธิ์” อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ความสนใจในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนได้รับการสอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แจ่มจันทร์ ทองคุ้ม (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนและความสามารถในการคิดและทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานผสมผสานกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนแบบโครงงานผสมผสานกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีผลการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียนมีความสามารถในการคิดและทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในระดับดีมาก

ประเทือง จันทไทย (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อโครงงานวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้โครงงานแบบกลุ่มตามสังกัดผลฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) และแบบกลุ่มตามความสนใจ โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 64 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้โครงงานแบบกลุ่มสังกัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่เรียนโครงงานตามความสนใจ และนักเรียนที่เรียนโดยใช้โครงงานแบบกลุ่มสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมีเจตคติต่อโครงงานดีกว่านักเรียนในกลุ่มที่เรียนโครงงานตามความสนใจ

รวิวรรณ ชินะตระกูล (2544:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งต่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักศึกษาในประเทศญี่ปุ่นและประเทศไทย จุดมุ่งหมายของการศึกษาเพื่อศึกษาการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักศึกษาในประเทศญี่ปุ่นและประเทศไทย และเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งต่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักศึกษาในญี่ปุ่นและประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักศึกษาของประเทศญี่ปุ่น จำนวน 128 คน

นักศึกษาของประเทศไทยจำนวน 75 คน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำโครงการของนักศึกษา คือ แก้ปัญหาด้วยตนเอง นักศึกษาใช้เวลานอกเวลาเรียนทำโครงการ และนักศึกษาใช้เงินทุนส่วนตัว ส่วนปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักศึกษาไทยพบว่ามี 7 ตัวแปร ได้แก่ แหล่งเงินทุนที่ได้รับจากอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาใช้ห้องทดลองทำโครงการวิทยาศาสตร์ ใช้แหล่งค้นคว้าจากที่อื่น ๆ เลือกหัวข้อเอง ใช้แหล่งข้อมูลการค้นคว้าที่ห้องศูนย์วิจัยเวลาอาจารย์ให้คำปรึกษา

จากผลงานวิจัยสรุป ได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์คือการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเองตามความสนใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีการดำเนินงานอย่างมีระบบแบบแผน ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา โดยมีครูหรือผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำปรึกษาชี้แนะ ซึ่งองค์ประกอบที่กล่าวมานั้นมีความสัมพันธ์ต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 สังกัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวนโรงเรียน 432 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 1,197 ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 44,665 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 483 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – stage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

1. สัมภาษณ์ข้อมูลประชากรของนักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร พบว่าโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครจัดแบ่งตามกลุ่มสำนักงานเขตตามนโยบายและแนวทางการพัฒนาเมืองตามศักยภาพของพื้นที่และโอกาสการพัฒนาพื้นที่ โดยจัดแบ่งเป็น 12 กลุ่ม แสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนประชากรนักเรียนจำแนกตามกลุ่มโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร

กลุ่ม	ชื่อกลุ่ม	จำนวนโรงเรียน	จำนวนนักเรียน
กท 1	รัตนโกสินทร์	27	1,255
กท 2	ลุมพินี	24	1,731
กท 3	วิภาวดี	23	3,518
กท 4	เจ้าพระยา	28	3,170
กท 5	กรุงธนบุรี	55	3,498
กท 6	ตากสิน	30	3,693
กท 7	พระนครเหนือ	32	5,367
กท 8	บุรพา	38	5,030
กท 9	สุวินทวงศ์	55	3,341
กท 10	ศรีนครินทร์	48	6,359
กท 11	มหาสวัสดิ์	40	3,932
กท 12	สนามชัย	32	3,771
รวม		432	44,665

ที่มา : สำนักนโยบายและแผนฯ. (2547,1 ตุลาคม). คำสั่งที่ 3609/2547 เรื่องการแบ่งกลุ่มการปฏิบัติงานของสำนักงานเขต.

2. ใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – stages Random Sampling) โดยวิธีการดำเนินการดำเนินการตามการสุ่มดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ได้โรงเรียนกลุ่มวิภาวดี เป็นกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนโรงเรียน 23 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 3,518 คน

ขั้นที่ 2 คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้โดยมีขั้นตอนดังนี้

- กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นมากที่สุด ($e = 0.5$)
- กำหนดค่าความเชื่อมั่น 95 % ($\alpha = .05$)
- คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้ 483 คน โดยใช้สูตร

(มยุรี ศรีชัย.2538 :104 -112)

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

โดย n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
N	แทน	จำนวนประชากรทั้งหมด
N_g	แทน	จำนวนประชากรแต่ละชั้น
e	แทน	ความคลาดเคลื่อน
S_g^2	แทน	ค่าความแปรปรวนแต่ละชั้น

ขั้นที่ 3 สุ่มตัวอย่างขั้นที่ 1 โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขนาดโรงเรียนเป็นชั้น (Strata) มีโรงเรียนเป็นหน่วยสุ่ม (Sampling Unit) ดังนี้

จำนวนโรงเรียนที่มีอยู่แบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็ก

โรงเรียนขนาดใหญ่ 6 โรงเรียน จำนวนห้อง 37 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,393 คน

โรงเรียนขนาดกลาง 15 โรงเรียน จำนวนห้อง 47 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 2,012 คน

โรงเรียนขนาดเล็ก 2 โรงเรียน จำนวนห้อง 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 113 คน

สุ่มโรงเรียนตามขนาดโรงเรียนได้จำนวนทั้งหมด 6 โรงเรียน

ขั้นที่ 4 สุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ 2 โดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ซึ่งในการศึกษารั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 483 คน ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างดังปรากฏในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จำแนกตามขนาดของโรงเรียน

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน(ห้องเรียน)
ใหญ่	สามเสนนอก	90(2)
	วิสุทธิศ	65(2)
กลาง	บ้านลาดพร้าว	120(3)
	วิชาการ	120(3)
	วัดเลียบราษฎร์บำรุง	75(2)
เล็ก	วัดพระยาหยัง	13(1)
รวม		483(13)

หมายเหตุ

โรงเรียนขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1 – 400 คน

โรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 401 – 800 คน

โรงเรียนขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 800 คนขึ้นไป

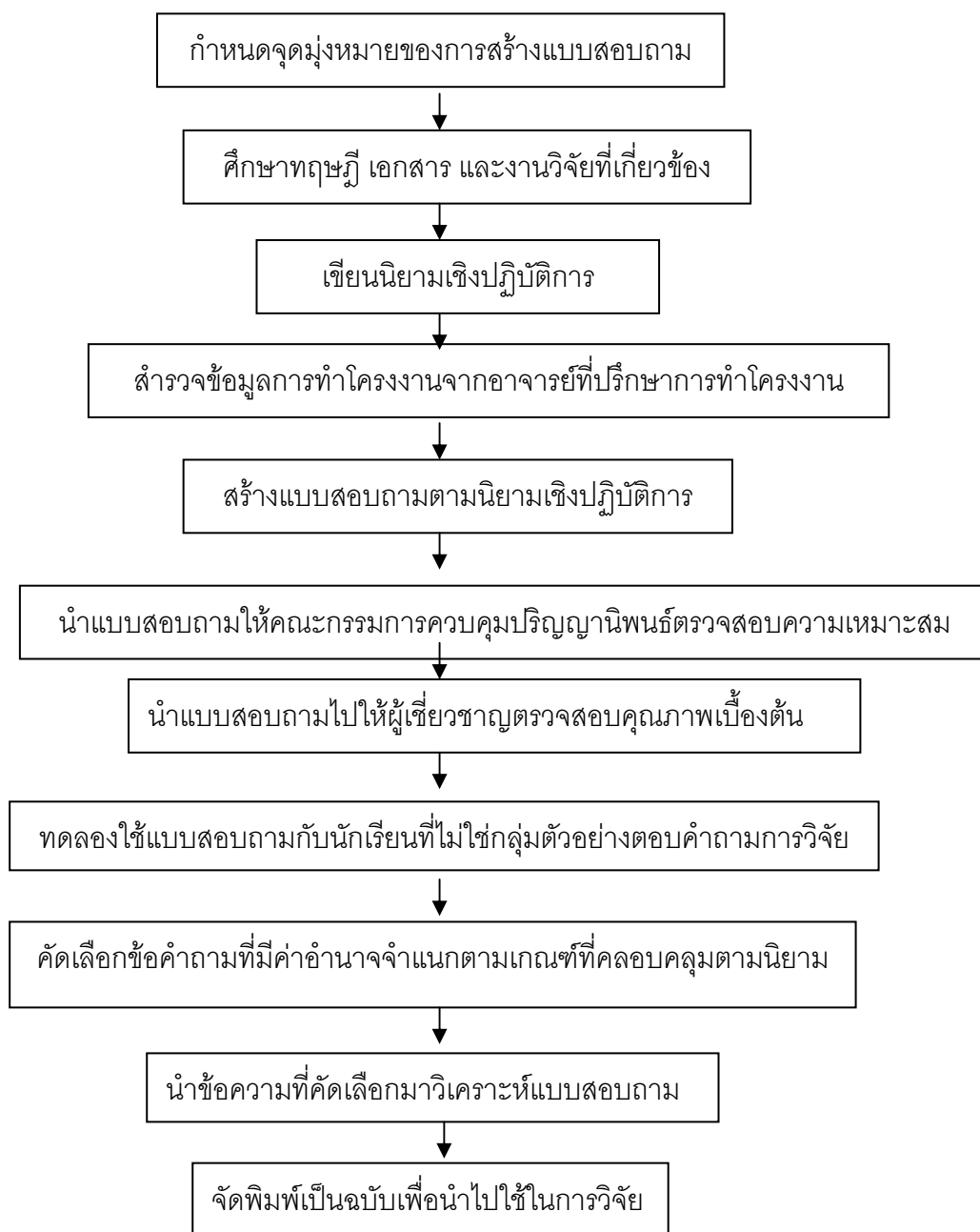
(สำนักการศึกษา. 2545 : 80)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์มี 6 ฉบับ ดังนี้

1. แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ
2. แบบสอบถามบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ
3. แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง จำนวน 20 ข้อ
4. แบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ
5. แบบสอบถามเจตคติต่อโครงการ จำนวน 20 ข้อ
6. แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบสอบถามที่ใช้เก็บข้อมูลทั้งหมด 5 ฉบับ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง 4 ฉบับ คือแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ บทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ โดยมีวิธีดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพเครื่องมือ ดังแสดงภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

จากภาพประกอบ 2 การสร้างแบบสอบถาม และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของแบบสอบถามได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างแบบสอบถามของนักเรียน

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม เพื่อสร้างแบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง และแบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้

1.2 ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง และแบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้

1.3 เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการแบบสอบถามบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง และแบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้

1.4 สร้างแบบสอบถามตามนิยามปฏิบัติการ แบบสอบถามบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง และแบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้ โดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า(Rating Scale) ชนิด 4 มาตรา คือ จริง ค่อนข้างจริง ค่อนข้างไม่จริง และไม่จริง มีทั้งข้อความเชิงบวกและเชิงลบดังนี้

1.4.1 แบบสอบถามบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

1.4.2 แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง จำนวน 30 ข้อ

1.4.3 แบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ

1.5 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาโท ตรวจสอบความครอบคลุมนิยามของตัวแปร และความเหมาะสมของภาษาในแต่ละข้อความ

1.6 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผล และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์จิตตานันท์ ธีรไชยสมบัติ; อาจารย์รัชดาภรณ์ พลชัย; อาจารย์พิรุณพงษ์ แนวทอง; อาจารย์ชูศรี ศรีมั่นคงธรรม; และอาจารย์จุลศักดิ์ สุขสบาย ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องและคลุมตามนิยามศัพท์ของตัวแปร และแก้ไขข้อความที่ไม่เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จากการศึกษาพบว่าแบบสอบถามบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.00 บทบาทของผู้ปกครองมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 ถึง 1.00 แบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.8 ถึง 1.00 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อความไว้ทุกข้อเพื่อนำไปทดลองใช้

1.7 นำแบบสอบถามที่ได้มาทำการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนพระราชธาณบุรีบำเพ็ญ จำนวน 90 คน โรงเรียนวัดไผ่ตัน จำนวน 90 คน รวมเป็น 180 คน จากนั้นคัดเลือกแบบสอบถามฉบับที่นักเรียนตอบครบทุกข้อนำข้อมูลมา

วิเคราะห์ข้อความเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน(Pearson Product moment Correlation Coefficient) จากนั้นคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .30 ขึ้นไป ได้ผลดังนี้

1.7.1 แบบสอบถามบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.2453 – 0.5403 คัดเลือกมา 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.3657 – 0.5403 มีค่าความเชื่อมั่น 0.8634

1.7.2 แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.1896 – 0.5670 คัดเลือกมา 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.3869 – 0.5670 มีค่าความเชื่อมั่น 0.8769

1.7.3 แบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.1649 – 0.5650 คัดเลือกมา 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.3861 – 0.5650 มีค่าความเชื่อมั่น 0.8874

1.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย

1.9 เมื่อดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริง คือ จำนวนนักเรียนจำนวน 483 คน ผลการวิเคราะห์เครื่องมือพบว่า

1.9.1 แบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .3146 ถึง .4829 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .8248

1.9.2 แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครองจำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .3.22 ถึง .5484 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .8373

1.9.3 แบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .3218 ถึง .5285 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .8328

2. การสร้างแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถาม เพื่อสร้างแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์

2.3 เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์

2.4 สร้างแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ตามนิยามปฏิบัติการคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ชนิด 4 มาตรา คือ ดีมาก ดี ปานกลาง และปรับปรุง มีจำนวน 30 ข้อ

2.5 นำแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร ตรวจสอบความครอบคลุมนิยามของตัวแปร และความเหมาะสมของภาษาในแต่ละข้อความ

2.6 นำแบบสอบถามคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผล และผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์จิตตานันท์ ธีรไชยสมบัติ; อาจารย์รัชดาภรณ์ พลชัย; อาจารย์พิรุณพงษ์ แนวทอง; อาจารย์ชูศรี ศรีมันคงธรรม และอาจารย์จุลศักดิ์ สุขสบาย ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องและคลุมตามนิยามศัพท์ของตัวแปร แกไขข้อความที่ไม่เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วคัดเลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จากการศึกษาพบว่า แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.00 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อความไว้ทุกข้อ เพื่อนำไปทดลองใช้

2.7 นำแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ที่ได้มาทำการทดลองใช้กับครูโรงเรียนประชาราษฎร์บำรุง จำนวน 20 คน โรงเรียนวัดไผ่ตัน จำนวน 18 คน รวมเป็น 38 คน จากนั้นคัดเลือกแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ฉบับที่ครูตอบครบทุกข้อ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อความเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson Product moment Correlation Coefficient) แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อระหว่าง 0.1878 – 0.5880 คัดเลือกมา 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.3730 – 0.5880 ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8702

2.8 พิมพ์แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย

2.9 เมื่อดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริง ผลการวิเคราะห์เครื่องมือพบว่าแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .4275 ถึง .6729 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .9046

เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นคือ แบบสอบถามวัดเจตคติต่อโครงการ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ผู้วิจัยได้พัฒนาจากแบบสอบถามวัดเจตคติต่อโครงการของ ปิยาพร ถาวรเศรษฐ (2546: 75) ซึ่งใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 4 มาตรา คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง มีทั้งข้อความเชิงบวก

และเชิงลบ มีจำนวนข้อคำถาม 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 1.86 ถึง 4.17 มีค่าความเชื่อมั่น 0.88 โดยผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบถาม ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์
2. เขียนนิยามเชิงปฏิบัติการเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์
3. ปรับข้อคำถามให้สอดคล้องกับนิยามเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ได้จำนวน 20

ข้อ

4. ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจริง ผลการวิเคราะห์พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง .4225 ถึง .6320 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ .8690

ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

1. ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมทุกรายวิชา ปีการศึกษา 2548 อยู่ในช่วงใด

ผลการเรียนเฉลี่ย 1.00 – 1.24 ☐ ผลการเรียนเฉลี่ย 1.25 – 1.49 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 1.50 – 1.74 ☐ ผลการเรียนเฉลี่ย 1.75 – 1.99 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 2.00 – 2.24 ☐ ผลการเรียนเฉลี่ย 2.25 – 2.49 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 2.50 – 2.74 ☐ ผลการเรียนเฉลี่ย 2.75 – 2.99 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 3.00 – 3.24 ☐ ผลการเรียนเฉลี่ย 3.25 – 3.49 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 3.50 – 3.74 ☐ ผลการเรียนเฉลี่ย 3.75 – 4.00 ☐

ตอนที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์
ฉบับที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่.....

สมาชิกภายในกลุ่ม 1..... 2..... 3.....

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาโครงงานของนักเรียนที่ท่านรับผิดชอบอยู่ว่ามีคุณภาพการปฏิบัติงานเป็นไปตามข้อความในแต่ละข้อมากน้อยเพียงใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	ข้อความ	คุณภาพการปฏิบัติงาน			
		4	3	2	1
0	เนื้อหาของโครงงาน มีข้อมูลในการทำงาน				
00	มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ				
000	มีการสรุปผลได้ชัดเจน				

เกณฑ์คะแนนในภาพรวม (Holistic score)

เมื่อ 4 หมายถึง การแสดงความเข้าใจถึงปัญหา มีความคิดริเริ่มในการออกแบบการทดลองและเทคนิควิธีต่างๆ จนโครงงานประสบผลสำเร็จ การนำเสนอรายงานเป็นลำดับดีมาก

3 หมายถึง การแสดงความเข้าใจถึงปัญหา สามารถออกแบบการทดลองและเทคนิควิธีต่างๆ จนโครงงานประสบผลสำเร็จ การนำเสนอรายงานเป็นลำดับดี

2 หมายถึง การแสดงความเข้าใจถึงปัญหา การออกแบบการทดลองและเทคนิควิธีต่างๆ ยังไม่ถูกต้อง งานประสบความสำเร็จเป็นบางส่วน การนำเสนอรายงานเป็นลำดับ

1 หมายถึง เข้าใจปัญหาแต่ใช้เวลานานมาก ต้องอาศัยการแนะนำในการออกแบบการทดลอง มีความยากลำบากในการปฏิบัติ และต้องได้รับคำแนะนำในการเขียนรายงาน

เกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 70.0 – 80.0 หมายถึง คุณภาพของโครงงานอยู่ในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50.0 – 59.9 หมายถึง คุณภาพของโครงงานอยู่ในระดับดี

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30.0 – 49.9 หมายถึง คุณภาพของโครงงานอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 20.0 – 29.9 หมายถึง คุณภาพของโครงงานอยู่ในระดับปรับปรุง

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการ

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าครูให้คำแนะนำต่อนักเรียนในการทำโครงการตามข้อความนั้นมากน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องขวามือ

หลักเกณฑ์ในการเลือกมีดังนี้

ตอบ	จริง	หมายถึง	ครูให้คำแนะนำต่อนักเรียนตามข้อความนั้นมากที่สุด
	ค่อนข้างจริง	หมายถึง	ครูให้คำแนะนำต่อนักเรียนตามข้อความนั้นค่อนข้างมาก
	ค่อนข้างไม่จริง	หมายถึง	ครูให้คำแนะนำต่อนักเรียนตามข้อความนั้นค่อนข้างน้อย
	ไม่จริง	หมายถึง	ครูไม่เคยให้คำแนะนำต่อนักเรียนตามข้อความนั้น

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
		4	3	2	1
0	การให้คำแนะนำหรือให้คำปรึกษา ครูกระตุ้นให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันคิดหัวข้อโครงการ				
00	ครูให้คำแนะนำในการทำโครงการเมื่อเกิดปัญหาขึ้นภายในกลุ่ม				
000	การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ครูอำนวยความสะดวกในการจัดหาอุปกรณ์ให้นักเรียนในระหว่างการทำทดลอง				

เกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 70.0 – 80.0 หมายถึง ครูที่ปรึกษาโครงการให้คำแนะนำนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50.0 – 69.9 หมายถึง ครูที่ปรึกษาโครงการให้คำแนะนำนักเรียนอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30.0 - 49.9 หมายถึง ครูที่ปรึกษาโครงการให้คำแนะนำนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 20.0 – 29.9 หมายถึง ครูที่ปรึกษาโครงการให้คำแนะนำนักเรียนอยู่ในระดับน้อย

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนในการทำ
โครงการวิทยาศาสตร์นั้นมากน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องของข้อความ

หลักเกณฑ์ในการเลือกมีดังนี้

ตอบ	จริง	หมายถึง	ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนตามข้อความนั้นมากที่สุด
	ค่อนข้างจริง	หมายถึง	ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนตามข้อความนั้นค่อนข้างมาก
	ค่อนข้างไม่จริง	หมายถึง	ผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนตามข้อความนั้นค่อนข้างน้อย
	ไม่จริง	หมายถึง	ผู้ปกครองไม่เคยปฏิบัติต่อนักเรียนตามข้อความนั้น

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
		4	3	2	1
0	ผู้ปกครองกระตุ้นให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้เสร็จตามเวลา				
00	ผู้ปกครองชี้แนะถึงความสำคัญในการทำโครงการวิทยาศาสตร์				
000	ผู้ปกครองจัดสถานที่ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน				

เกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนน

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 70.0 – 80.0 หมายถึง ผู้ปกครองให้การสนับสนุนนักเรียนทำ
โครงการอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50.0 – 69.9 หมายถึง ผู้ปกครองให้การสนับสนุนนักเรียนทำ
โครงการอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30.0 – 49.9 หมายถึง ผู้ปกครองให้การสนับสนุนนักเรียนทำ
โครงการอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 20.0 – 29.9 หมายถึง ผู้ปกครองให้การสนับสนุนนักเรียนทำ
โครงการอยู่ในระดับน้อย

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน ตามความเป็นจริงที่สุด ตามความหมายดังนี้

- 4 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยระดับน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

นักเรียนได้ใช้แหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มาน้อยเพียงใด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
		4	3	2	1
0	แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน สภาพห้องเรียนเอื้ออำนวยต่อการศึกษาค้นคว้า				
00	ห้องปฏิบัติการมีเครื่องมือที่ใช้อย่างเพียงพอ				
000	ห้องสมุดมีบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการศึกษาค้นคว้า				

เกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนน

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	70.0 - 80.0	หมายถึง	นักเรียนใช้แหล่งเรียนรู้ศึกษาค้นคว้าในการทำโครงงานอยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	50.0- 69.9	หมายถึง	นักเรียนใช้แหล่งเรียนรู้ศึกษาค้นคว้าในการทำโครงงานอยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	30.0 – 49.9	หมายถึง	นักเรียนใช้แหล่งเรียนรู้ศึกษาค้นคว้าในการทำโครงงานอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง	20.0 – 29.9	หมายถึง	นักเรียนใช้แหล่งเรียนรู้ศึกษาค้นคว้าในการทำโครงงานอยู่ในระดับน้อย

ฉบับที่ 5 แบบสอบถามวัดเจตคติต่อโครงงานวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุดโดยทำเครื่องหมาย(✓)

ลงในช่องขวามือของแต่ละข้อความเพียงช่องเดียว

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
		4	3	2	1
0	โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ให้ความสนุกสนาน				
00	โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทำงาน				
000	โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนได้รับประสบการณ์จริง				

เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน

เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแต่ละข้อ ได้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนตามตัวเลือกในแต่ละข้อความดังนี้

ข้อความทางบวก

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	4	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

ข้อความทางลบ

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	4	คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนน

คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 70.0 - 80.0 นักเรียนมีเจตคติต่อโครงงานอยู่ในระดับดี
 คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50.0 - 69.9 นักเรียนมีเจตคติต่อโครงงานอยู่ในระดับค่อนข้างดี
 คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30.0 - 49.9 นักเรียนมีเจตคติต่อโครงงานอยู่ในระดับค่อนข้างไม่ดี
 คะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 20.0 - 29.9 นักเรียนมีเจตคติต่อโครงงานอยู่ในระดับไม่ดี

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒส่งถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลกับครู และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร

2. ผู้วิจัยส่งหนังสือขออนุญาตและขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และส่งแบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ เจตคติต่อโครงการงานวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการเก็บข้อมูลจากนักเรียน 483 คน 13 ห้องเรียน มีโรงเรียนสามเสนนอก 2 ห้องเรียน โรงเรียนวิสุทธิศ 2 ห้องเรียน โรงเรียนบ้านลาดพร้าว 3 ห้องเรียน โรงเรียนวิชากร 3 ห้องเรียน โรงเรียนวัดเลียบราษฎร์บำรุง 2 ห้องเรียน และโรงเรียนวัดพระยาอัง 1 ห้องเรียน โดยให้นักเรียนตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง ส่วนแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือกับครูอาจารย์ผู้สอนและครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละห้องให้เป็นผู้ประเมินคุณภาพโครงการงานของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในห้องนั้น

3. ภายหลังจากที่ส่งแบบสอบถามในการวิจัยไป ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2550 ถึง เดือนมีนาคม 2550

4. การเก็บข้อมูลของแบบสอบถามการวิจัย ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในปลายภาคเรียนที่ 2 เพราะการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ต้องใช้ระยะเวลาในการทำโครงการงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลแบบสอบถามในภาคเรียนที่ 2 เพราะจะได้โครงการงานเสร็จที่สมบูรณ์ ครูผู้สอนและครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ก็สามารถประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

5. ในการเก็บข้อมูลแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยได้ให้ครูผู้สอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นผู้เก็บข้อมูลแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นผู้ที่ใกล้ชิดการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ดีกว่าใคร

6. ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามทั้งหมดไป 483 ฉบับและได้รับแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์คืนทั้งหมด 469 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 97.10

7. นำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เกิดขึ้นรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows Version 10.0 มีขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ของคะแนนแบบสอบถาม
2. หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับคุณภาพโครงการงานวิทยาสตรของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร
3. หาค่าน้ำหนักความสำคัญ(Beta - Weight) ของปัจจัยแต่ละด้านกับคุณภาพโครงการงานวิทยาสตรของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ
 - 1.1 วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2545: 95)

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

โดย IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ}$$

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

- 1.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือเป็นรายข้อโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อคำถามกับคะแนนรวมจากข้ออื่นที่เหลือทั้งหมดคำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Coefficient Correlation) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2545 : 84)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{XY}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม
	X	แทน	คะแนนของข้อคำถาม
	Y	แทน	คะแนนผลรวมของข้ออื่นๆที่เหลือทุกข้อ

1.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค(บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2545 : 131-132)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
	s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	s_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Coefficient Correlation) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2545 : 84)

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{XY}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนตัวแปร X
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนตัวแปร Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนตัวแปร X และตัวยกกำลังสอง
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนตัวแปร Y และตัวยกกำลังสอง
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณ X กับ Y
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้การทดสอบค่าที (t – test) (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541: 317; อ้างอิงมาจาก Welkowitz.1971: 158)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าการแจกแจงแบบ t
	r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.3 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ โดยใช้สูตร (Pedhazur. 1997 : 102)

$$R_{Y.12....k} = \sqrt{\beta_1 r_{Y1} + \beta_2 r_{Y2} + \dots + \beta_k r_{Yk}}$$

เมื่อ	$R_{Y.12....k}$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณของตัวแปรอิสระที่ 1 ถึง k
	$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระที่ 1 ถึง k
	$r_{Y1}, r_{Y2}, \dots, r_{Yk}$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระที่ 1 ถึง k กับตัวแปรเกณฑ์ Y
	k	แทน	ตัวแปรอิสระ

2.4 ค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณที่ปรับค่าแล้ว โดยใช้สูตร (Tobachnick, Barbara G and Linda S. Fidel 1996: 147)

$$\tilde{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \left(\frac{N-1}{N-k-1} \right)$$

เมื่อ	R^2	แทน	กำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	k	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ

2.5 ทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์พหุคูณ โดยสูตร F-test(Pedhazur.1997:102)

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

เมื่อ	F	แทน	ค่าการแจกแจงแบบเอฟ
	R^2	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	k	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ

2.6 คำนำนัยสำคัญของค่าในรูปคะแนนดิบ (Score weight) โดยใช้สูตร (Pedhazur 1997 : 102)

$$b_j = \beta_j \frac{S_Y}{S_j}$$

เมื่อ	b_j	แทน	ค่านำนัยสำคัญของตัวแปรอิสระที่ j ในรูปคะแนนดิบ
	β_j	แทน	ค่านำนัยสำคัญของตัวแปรอิสระที่ j ในรูปคะแนนมาตรฐาน
	S_Y	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากตัวแปรตาม
	S_j	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากตัวแปรอิสระตัวที่ j

2.7 ทดสอบนัยสำคัญของค่านำนัยสำคัญของค่าในรูปคะแนนดิบ โดยใช้สูตร t-test (Pedhazur 1997 : 102)

$$t_{bj} = \frac{b_j}{SE_{bj}} ; df = N - k - 1$$

เมื่อ	t_{bj}	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตการแจกแจงแบบ t
	b_j	แทน	ค่านำนัยสำคัญของตัวแปรอิสระที่ j ในรูปคะแนนดิบ
	SE_{bj}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่านำนัยสำคัญของค่าในรูปคะแนนดิบ
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	k	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ

หมายเหตุ ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for WINDOWS ใช้วิธีคัดเลือกตัวแปรแบบ Enter

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

X_1	แทน	บทบาทของครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์
X_2	แทน	บทบาทของผู้ปกครอง
X_3	แทน	แหล่งการเรียนรู้
X_4	แทน	เจตคติต่อโครงงานวิทยาศาสตร์
GPA	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
Y	แทน	คุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์
n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
k	แทน	คะแนนเต็มแบบสอบถาม
M	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S_x	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามในการวัดแต่ละฉบับ
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SE_M	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
$\tilde{R}^2$	แทน	ค่า R^2 ที่มีการปรับแก้ไขให้เหมาะสมเมื่อข้อมูลที่ใช้มีจำนวนน้อย และตัวแปรอิสระมีจำนวนมาก
R	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
R^2	แทน	กำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
b	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระในรูปคะแนนดิบ
β	แทน	ค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระในรูปคะแนนมาตรฐาน
$\beta\%$	แทน	ค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของตัวแปรอิสระในรูป คะแนนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติการแจกแจงที (t - distribution)
F	แทน	ค่าสถิติการแจกแจงเอฟ (F - distribution)
P	แทน	ความน่าจะเป็น
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

* แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบสอบถาม
2. ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์
3. คำนำนัยสำคัญของตัวแปรปัจจัยแต่ละด้าน กับคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบสอบถาม

1.1 ข้อมูลส่วนบุคคล

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์แจกแจงจำนวนและร้อยละ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานด้านข้อมูลส่วนบุคคล

ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม(GPA)	จำนวน	ร้อยละ
1.00 -1.24	30	6.4
1.25 - 1.49	33	7.0
1.50 - 1.74	36	7.7
1.75 - 1.99	29	6.2
2.00 - 2.24	35	7.5
2.25 - 2.49	40	8.5
2.50 - 2.74	44	9.4
2.75 - 2.99	42	9.0
3.00 - 3.24	33	7.0
3.25 - 3.49	42	9.0
3.49 - 3.74	50	10.7
3.75 - 4.00	55	11.7
รวม	469	100.0

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 3 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสะสมอยู่ในระดับ 3.75 - 4.00 มากที่สุด (ร้อยละ 11.7) รองลงมา คือผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 3.49 - 3.74 (ร้อยละ 10.7) ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 2.50 - 2.74 (ร้อยละ 9.4) ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 3.25 - 3.49 (ร้อยละ 9.0) และระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม 2.75 - 2.99 (ร้อยละ 9.0) ตามลำดับ

1.2 ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ เจตคติต่อโครงการงานวิทยาศาสตร์ และคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนของแบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ (X_1) บทบาทของผู้ปกครอง (X_2) แหล่งการเรียนรู้ (X_3) เจตคติต่อโครงการงานวิทยาศาสตร์ (X_4) และคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ (Y) มาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (M) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามในการวัดแต่ละฉบับ (S_x) ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (SE_M) ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าสถิติพื้นฐานของปัจจัยแต่ละด้านและคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปร	n	k	M	S_x	S	r_{tt}	SE_M	แปล ความหมาย
บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์(X_1)	20	4	66.8	66.73	8.43	.82	6.30	มาก
บทบาทของผู้ปกครอง (X_2)	20	4	69.4	69.31	6.12	.84	5.79	มาก
แหล่งการเรียนรู้ (X_3)	20	4	66.8	66.76	7.59	.83	5.94	มาก
เจตคติต่อโครงการงานวิทยาศาสตร์ (X_4)	20	4	62.0	62.07	10.12	.87	4.17	ค่อนข้างดี
คุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ (Y)	20	4	67.6	67.61	8.48	.90	3.93	ดี

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 4 พบว่า คุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ($M=67.6$) ผู้ปกครองให้การสนับสนุนนักเรียนทำโครงการงานนักเรียนอยู่ในระดับมาก($M=69.4$) รองลงมาตามลำดับ คือ แหล่งการเรียนรู้ที่นักเรียนใช้แหล่งเรียนรู้ศึกษาค้นคว้าในการทำโครงการอยู่ในระดับมาก ($M=66.8$) ครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ให้คำแนะนำนักเรียนอยู่ในระดับมาก($M=66.8$)และนักเรียนมีเจตคติต่อโครงการงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างดี ($M=62.00$)

เมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบสอบถามแต่ละฉบับ พบว่า ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าอยู่ระหว่าง 6.12 ถึง 10.12 โดยเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมากที่สุด แสดงว่ามีการกระจายของคะแนนมากที่สุด ส่วนบทบาทของผู้ปกครองมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด แสดงว่ามีการกระจายของคะแนนน้อยที่สุด และเมื่อมาพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .82 ถึง .90 ซึ่งคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นมากที่สุด และบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นน้อยที่สุด

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายระหว่างปัจจัยแต่ละด้านกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำตัวแปรอิสระ ได้แก่ บทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์(X_1) บทบาทของผู้ปกครอง(X_2) แหล่งการเรียนรู้(X_3) เจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์(X_4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GPA) กับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์(Y) มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย(r) โดยใช้สูตรของเพียร์สัน ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (r) ระหว่างปัจจัยแต่ละด้าน กับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร

ตัวแปร	GPA	X_1	X_2	X_3	X_4	Y
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(GPA)	1.000	.495**	.257**	.431**	.337**	.453**
บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ (X_1)		1.000	.374**	.591**	.503**	.553**
บทบาทของผู้ปกครอง (X_2)			1.000	.346**	.355**	.496**
แหล่งการเรียนรู้ (X_3)				1.000	.506**	.546**
เจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ (X_4)					1.000	.572**
คุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์(Y)						1.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 5 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(GPA) บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์(X_1) บทบาทของผู้ปกครอง(X_2) แหล่งการเรียนรู้(X_3) เจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์(X_4) กับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์(Y) มีค่าอยู่ระหว่าง .453 ถึง .572 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยที่ตัวแปรปัจจัยด้านเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์(X_4) มีความสัมพันธ์กับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์(Y) สูงสุด คือมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .572 รองลงมาคือปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์(X_1) แหล่งการเรียนรู้(X_3) บทบาทของผู้ปกครอง(X_2) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(GPA) ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .553, .546, .496 และ .453 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรปัจจัยแต่ละด้านมีค่าอยู่ระหว่าง .257 ถึง .591 คู่ที่มีความสัมพันธ์กันสูงสุด คือ บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์กับแหล่งการเรียนรู้ (.591) มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คู่ที่มีความสัมพันธ์กันน้อยที่สุด คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับบทบาทของผู้ปกครอง(.257) มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณระหว่างปัจจัยแต่ละด้านกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนนี้เป็นการวิเคราะห์โดยใช้สถิติการถดถอยพหุคูณ ซึ่งหาค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยแต่ละด้านกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ ค่ากำลังสองของสหสัมพันธ์พหุคูณ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ค่า (F-test) ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยพหุคูณระหว่างปัจจัยแต่ละด้านกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
Regression	5	17554.331	3510.862	101.004**	.000
Residual	463	16093.715	34.760		
Total	468	33648.026			
R = .722		$R^2 = .522$	F = 101.004**		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเป็นดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(GPA) บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์(X_1) บทบาทของผู้ปกครอง(X_2) แหล่งการเรียนรู้(X_3) เจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์(X_4) กับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์(Y) มีค่าเท่ากับ .722 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .522 ซึ่งแสดงว่า ตัวแปรปัจจัยทั้ง 5 ตัวแปรร่วมกันอธิบายคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 52.20

3. คำนำนัยสำคัญของปัจจัยแต่ละด้าน กับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์ของมูลในตอนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ต่อจากตาราง 6 โดยทำการวิเคราะห์หาคำนำนัยสำคัญของตัวแปรแต่ละด้านทั้ง b , β และ SE_b ที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วยค่า t - test นำค่านำนัยความสำคัญสัมพัทธ์ (β) มาแปลงเป็นค่านำนัยสมทบสัมพัทธ์หรือเปอร์เซ็นต์ส่งผล แล้วนำมาจัดลำดับนัยความสำคัญสัมพัทธ์ของแต่ละตัวแปร ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 คำนำนัยความสำคัญสัมพัทธ์และค่าเปอร์เซ็นต์ส่งผลของปัจจัยแต่ละด้าน ที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร

ตัวแปร	β	$\beta\%$	ลำดับที่	b	SE_b	t	P
บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ (X_1)	.147	15.30	5	.148	.044	3.334**	.001
บทบาทของผู้ปกครอง (X_2)	.246	25.60	2	.341	.049	6.869**	.000
แหล่งการเรียนรู้ (X_3)	.170	17.69	3	.190	.048	3.996**	.000
เจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ (X_4)	.274	28.51	1	.229	.033	6.915**	.000
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(GPA)	.151	15.72	4	.369	.029	3.992**	.000
$R = .722$ $R^2 = .522$ $\tilde{R}^2 = .517$ $F = 101.004^{**}$							

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 7 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างปัจจัยแต่ละด้านกับคุณภาพโครงการงานวิทยาสตรมีค่า .722 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 101.004$, $P < 0.01$) มีความผันแปรร่วมกัน 52.20 % แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GPA) บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาสตร (X_1) บทบาทของผู้ปกครอง (X_2) แหล่งการเรียนรู้ (X_3) เจตคติต่อโครงการงานวิทยาสตร (X_4) ส่งผลร่วมกันต่อคุณภาพโครงการงานวิทยาสตร (Y) 52.20 %

เมื่อพิจารณาจากค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของปัจจัยแต่ละด้านที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการงานวิทยาสตรสูงสุด คือ เจตคติต่อโครงการงานวิทยาสตร ($\beta = .274$) โดยส่งผลทางบวกมีค่าส่งผลเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 28.51% รองลงมาคือ บทบาทของผู้ปกครอง ($\beta = .246$) แหล่งการเรียนรู้ ($\beta = .170$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ($\beta = .151$) และบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาสตร ($\beta = .147$) โดยส่งผลทางบวก มีค่าส่งผลเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 25.60%, 17.69%, 15.72%, 15.30% ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 6 โรงเรียน 13 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 483 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – stage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ และเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.9046, 0.8248, 0.8373, 0.8328, 0.8690 ตามลำดับ

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ฉบับ คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ และเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ ดำเนินการเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นตรวจสอบความสมบูรณ์ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบสอบถาม ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย(r) ระหว่างปัจจัยปัจจัยกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณแบบตัวแปรเอกนามกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติด้วย t -test และทำการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณโดยใช้สูตรค่าการแจกแจงแบบเอฟ F -test และนำมาวิเคราะห์ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์และค่าเปอร์เซ็นต์ที่ส่งผลของปัจจัยแต่ละด้านต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ ทดสอบนัยสำคัญของค่าน้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระโดยใช้ t -test

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์กับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .722 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปรทั้ง 5 ตัวแปรร่วมกันอธิบายคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 52.20

2. ค่าน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ของปัจจัยแต่ละด้านที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์สูงสุด คือ เจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์($\beta=.274$) โดยส่งผลทางบวกมีค่าส่งผลเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 28.51% รองลงมาคือ บทบาทของผู้ปกครอง($\beta=.246$) แหล่งการเรียนรู้($\beta=.170$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน($\beta=.151$) และบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์($\beta=.147$) โดยส่งผลทางบวก มีค่าส่งผลเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 25.60%, 17.69%, 15.72%, 15.30% ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์กับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .722 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยตัวแปรทั้ง 5 ตัวแปรร่วมกันอธิบายคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 52.20 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ว่าปัจจัยที่เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ด้านบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้ปกครอง แหล่งการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ส่งผลร่วมกันต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่นักเรียนได้ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนทำให้นักเรียนมีความสนิทสนมกับครู กล้าพูดคุยกถาม กล้าแสดงออกและแสดงความคิดเห็นและเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เพราะนักเรียนจะต้องทำการศึกษาร่วมกันนักเรียนที่เรียนเก่งก็จะให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนใน

กลุ่มของตัวเองเมื่อนักเรียนยอมรับซึ่งกันและกันแล้วการทำงานก็จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสุขในการทำงานและการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อีกด้วย(แหวนใจ ภูเงิน.2543:75-78)

ส่วนบทบาทของผู้ปกครองที่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้ปกครองของนักเรียนมีความสนใจในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีความเอาใจใส่ดูแล และคอยความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนทำงานที่ไม่ถนัดและต้องการความช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนต้องการที่จะไปศึกษาค้นคว้านอกสถานที่ผู้ปกครองจะต้องคอยสนับสนุนพาไปเพื่อพัฒนาความคิดของนักเรียน และยังเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับผู้ปกครองให้มีความคุ้นเคย มีความสนิทสนมกันมากขึ้น ซึ่งเป็นการพัฒนาสัมพันธภาพที่ดีระหว่างเด็กนักเรียนกับผู้ปกครองอีกด้วย(กิ่งทอง ไบหยก. 2544:121)

แหล่งการเรียนรู้มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่นักเรียนใช้แหล่งการเรียนรู้ทั้งในสถานศึกษา และในชุมชนในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนนั้นได้รับประสบการณ์ตรง ได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวเป็นสิ่งที่เร้าที่จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจ มีความคิดสร้างสรรค์ และมีความพยายามหาคำตอบจากสิ่งที่ตนเองสนใจ ทำให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีชีวิตชีวา เห็นคุณค่าของตนเองและชุมชนที่อาศัยอยู่ว่ามีความสำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชนอีกด้วย (दनัย ไชโยธธา. 2534: 8;อรพวรรณ พรสีมา. 2530: 15; ทศนีย ศุภเมธี. 2533: 82)

เจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ก็มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมออกมาว่ารู้สึกชอบและพอใจ อยากเข้าใกล้ อยากเรียนวิชาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพราะการทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มก็ได้ การรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น การใช้คำถาม การทำการทดลอง หรือการสร้างสถานการณ์ จะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิด ความอยากรู้อยากเห็น อยากค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวเอง ทำให้นักเรียนมีความสุขเมื่อทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นสิ่งที่ตนเองชอบและพอใจที่จะทำในกิจกรรมนั้น (คณะอนุกรรมการการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์.2525:57-58; บุญพาชาติ เรืองสุวรรณ. 2530:10)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความความสัมพันธ์ทางบวกกับคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่สถิติ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่เรียนวิชาโครงการงานวิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา การทำกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์สามารถทำได้หลังจากการเรียนการสอนนั้นจบลง เพราะเป็นผลงานหรือเป็นความสำเร็จ หลังจากการเรียนการสอน ซึ่งในการทำกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีข้ออาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะ แต่เป็นการใช้ทักษะทุกวิชาในการทำกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ต้นจนสิ้นสุดการทำกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ (จรินทร์ ธานีรัตน์. 2516: 6; กองวิจัยการศึกษา. 2521: 11)

2. คำนำนักความสำคัญสัมพัทธ์ของปัจจัยแต่ละด้านที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ สูงสุด คือ เจตคติต่อโครงการงานวิทยาศาสตร์($\beta=.274$) โดยส่งผลทางบวกมีค่าส่งผลเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 28.51% รองลงมาคือ บทบาทของผู้ปกครอง($\beta = .246$) แหล่งการเรียนรู้($\beta=.170$) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน($\beta=.151$) และบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์($\beta=.147$) โดยส่งผลทางบวก มีค่าส่งผลเปอร์เซ็นต์เท่ากับ 25.60%, 17.69%, 15.72%, 15.30% ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ที่ตั้งไว้ว่า นำนักความสำคัญของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการงานวิทยาศาสตร์ส่งผลร่วมกันต่อคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การที่ปัจจัยด้านบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ส่งผลทางบวกต่อคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากอาจารย์ที่ปรึกษาหรือครูเป็นผู้มีส่วนร่วมในการทำงานของนักเรียน ถ้าครูทำหน้าที่เหมาะสม มีความสนใจ เอาใจใส่ คอยดูแลการทำงานของนักเรียน นักเรียนก็จะมี ความสนใจต่อการทำงาน ครูต้องยอมรับและมีความเชื่อมั่นในตัว ของนักเรียนว่า สามารถแก้ปัญหาในการทำงานได้ ครูแสดงบทบาทเป็นผู้รับฟังที่ดี ไม่แสดงบทบาทเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ เพียงฝ่ายเดียว ให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหานักเรียนจะได้มีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เพราะว่าครูมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตั้งแต่ต้นจนสิ้นสุดการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ช่วงที่นักเรียนทำโครงการงานวิทยาศาสตร์นั้นครูต้องคอยให้กำลังใจ ให้คำแนะนำช่วยเหลือในทุกๆด้าน เพื่อให้ นักเรียนประสบความสำเร็จในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ครั้งแรก เพราะเป็นกำลังใจที่สำคัญต่อนักเรียนและเป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นและจูงใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นที่จะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีความสุขในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์(วัฒนา มัคคสมัน.2539:120; ลัดดา ภูเกียรติ. 2544:40; Jennifer.Online.2001)

การที่บทบาทของผู้ปกครองส่งผลทางบวกต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้นทั้งนี้เนื่องมาจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้นเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีระยะเวลาในการทำงานนาน ผู้ปกครองต้องคอยกระตุ้นให้กำลังใจนักเรียนเมื่อรู้สึกท้อในการทำโครงการจะทำให้นักเรียนมีกำลังใจและอยากทำโครงการมากขึ้น สัมพันธภาพที่ดีของครอบครัวก็เช่นเดียวกันถ้าครอบครัวที่มีความสัมพันธ์ที่ดี ผู้ปกครองให้ความเอาใจใส่ให้คำปรึกษาแนะนำ เป็นตัวอย่างที่ดีแก่นักเรียนจะทำให้ นักเรียนสามารถที่จะทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ เมื่อมีปัญหาที่พร้อมที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยมีผู้ปกครองเป็นที่ปรึกษาและคอยให้คำแนะนำ การแสดงออกหรือการปฏิบัติต่อผู้อื่นก็จะดี มีไมตรีรู้จักถนอมน้ำใจผู้อื่น ไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความสำเร็จในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และความสำเร็จในการเรียน (Sullivan. Online. 1990; ชุตติญา แสนละมุล. 2541: 53 – 56; ปิยาพร ถาวรเศรษฐ. 2546: บทคัดย่อ)

การที่ปัจจัยด้านแหล่งการเรียนรู้ส่งผลทางบวกต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากแหล่งการเรียนรู้เป็นสิ่งที่นักเรียนใช้ในการศึกษา ค้นคว้า เป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ให้บรรลุผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวเรา ในท้องถิ่น และชุมชน เป็นสิ่งที่สัมผัสได้ เป็นประสบการณ์โดยตรง โดยที่โรงเรียนสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ทำให้การเรียนการสอนหรือการทำงานนั้นมีชีวิตชีวา ซึ่งมีความหมายต่อนักเรียนเพราะเป็นการเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม จะทำให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นำความคิดที่ได้จากการเรียนรู้จริงไปพัฒนาตนเองและชุมชนที่ตนเองอยู่อาศัยให้ดียิ่งขึ้น (จริยา เหนียนเฉลย. 2533: 2; ทศนีย์ สุภเมธี. 2533: 80)

การที่ปัจจัยด้านเจตคติส่งผลทางบวกต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สูงสุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบุคคลที่มีเจตคติที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วก็จะทำให้รู้สึกดี ตั้งใจจะทำสิ่งนั้นๆ ให้ดีที่สุดและทำให้สำเร็จ เพราะเจตคติเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้กระทำพฤติกรรมต่างๆ ที่ส่งผลให้เกิดความสามารถในการสื่อสาร การแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพราะการทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้นจะต้องมีการทำงานเพื่อค้นคว้าหรือแก้ปัญหาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งแต่ละคนต้องมีเหตุผลมาสนับสนุนสิ่งที่ตนทำอยู่ (Morrine. Online. 1984; Perrin. Online. 2001)

การที่ปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่งผลทางบวกต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากความสำเร็จที่เกิดจากความรู้ ความสามารถ การใช้ทักษะกระบวนการจากการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะความสามารถของแต่ละ

คนที่เกิดจากการเรียนรู้ผสมผสานกับการใช้กระบวนการแก้ปัญหา การตัดสินใจ ความสนใจในทำโครงการวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ดีมีความคิดสร้างสรรค์ในการทำโครงการ (กัญญา ภิญญกิจ, 2538:บทคัดย่อ; แจ่มจันทร์ ทองคุ้ม, 2545: บทคัดย่อ; ลัดดา สายพานทอง, 2535: บทคัดย่อ)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยมาใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อคุณภาพโครงการซึ่งเป็นปัจจัยภายใน ดังนั้นผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาสามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริม สนับสนุนในการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ด้วยการส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น การกล่าวชมเชยหรือรางวัลกับนักเรียนที่มีผลงานดีและเป็นกำลังใจสำหรับนักเรียนที่ท้อถอยในการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์จะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากศึกษาค้นคว้าความรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับดี

1.2 จากผลการวิจัยพบว่า บทบาทของผู้ปกครอง บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ และแหล่งเรียนรู้ส่งผลต่อคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นปัจจัยภายนอก ดังนั้นผู้ปกครอง และครูอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ควรส่งเสริมให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยมีผู้ปกครอง และครูคอยเป็นกำลังใจและชี้แนะแนวทางให้กับนักเรียน คอยอำนวยความสะดวกในเรื่องอุปกรณ์ สถานที่ และสอบถามความคืบหน้าการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ส่วนครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ควรสนับสนุนการเรียนการสอนควบคู่กับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทำงาน และติดตามผลงานของนักเรียนอย่างใกล้ชิด ทั้งยังส่งเสริมแหล่งการเรียนรู้ควบคู่กับการเรียนการสอนไปด้วย ซึ่งแหล่งการเรียนรู้เป็นแหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ประกอบด้วย แหล่งความรู้ในสถานศึกษา และในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่โดยขอความความอนุเคราะห์ด้านอาคาร สถานที่ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ รวมทั้งเอกสารอื่นๆ อีกมากมายหลายลักษณะ รวมถึงภูมิปัญญาชาวบ้านและภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์ระหว่างตัวแปร เพื่อหาตัวแปรเชิงสาเหตุของคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์

2.2 ควรศึกษากับนักเรียนที่อยู่ในช่วงชั้นที่ 3 หรือ 4 ว่าผลการวิจัยจะแตกต่างกันหรือไม่

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล เพ็ญพุ่ม. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กัญญา ภิณญกิจ. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสนใจในกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู . ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). เทคโนโลยีทางการศึกษาไทย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มติชน.
- กึ่งทอง ไบหยก .(2544).การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประถม : หลักการและการเนิงาน . พิมพ์ครั้งที่ 3.กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กรมวิชาการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ. ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2536). การวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต.สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2542). การวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต.สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- คณะอนุกรรมการการพัฒนาหลักสูตรและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2525). ชุดส่งเสริมประสบการณ์สำหรับครู. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- คณิน นาคะไพบุรย์. (2533). การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยทำและไม่เคยทำโครงงานวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จริยา เหนียนเฉลย. (2535). เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- จรินทร์ ธานีรัตน์. (2517). รวมศัพท์ทางวิชาการ จิตวิทยา พลศึกษา กีฬา สุขศึกษาสันตนาการ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

- จิรพรรณ แสงหล้า. (2532). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
เจตคติทางวิทยาศาสตร์ภายหลังการใช้ชุดกิจกรรมการฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกาดวิทยาคม อำเภอสันป่าตอง จังหวัด
เชียงใหม่. ปรินิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.
- แจ่มจันทร์ ทองคุ้ม. (2545). การศึกษาผลการเรียนวิทยาศาสตร์และการเรียนรู้เรื่องกินดีอยู่ดีของ
มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานโดยใช้
กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์. ปรินิพนธ์.กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลวย ธีระเผ่าพงษ์. (2531). การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับอุตสาหกรรมศิลป์. กรุงเทพฯ:
คณะอุตสาหกรรมศึกษา สถาบันราชภัฏพระนคร.
- ชวาล แพรัตกุล. (2516).เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: โรงเรียนแพรวธนอนุสร.
- ชาติรี ส้าราญ. (2543). หลากหลาหลายวิธีสอนที่ไม่หลอกหลอนวิธีการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: มูลนิธิ
สดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). สอนอย่างไรให้คิด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เลียงเชียง.
- ชุดิญา แสนละมุล.(2541).ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวในโรงเรียนประจำของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาตอนต้น โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร.สารนิพนธ์ กศ.ม.(จิตวิทยาการ
แนะแนว).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2541). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิตรการ
พิมพ์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีการสอน: การออกแบบและพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- दनัย ไชยโยธา. (2534). หลักการเรียนการสอนในสถาบันศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ทัศนีย์ ศุภเมธิ. (2533). พฤติกรรมการสอนวิชาภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยครู
ธนบุรี สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์
- ธัญพร บุษปฤกษ์. (2543). บทบาทอาจารย์ที่ปรึกษาในทัศนะของนักศึกษา และปัญหาในการทำ
หน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยาเขตกลุ่มช่างอุตสาหกรรมในส่วนกลางสังกัดสถาบันราชภัฏ
เทคโนโลยีราชมงคล. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ประสานมิตร.

- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2531). *การสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์*. คู่มือสำหรับครู. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2531ก). *การสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์:คู่มือสำหรับครู*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย ชิวปรีชา. (2531,มกราคม-มีนาคม). “การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียน”, *วารสาร สสวท.* 16(1) : 17.
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2528,กรกฎาคม-กันยายน). “โครงการวิทยาศาสตร์”. *ข่าวสาร สสวท.* 13(4) : 46.
- เนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชัน. (2530). *การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่เคยทำและไม่เคยทำโครงการวิทยาศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). *การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิดและ วิธีการ*. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิชย์.
- _____. (2545). *การวัดประเมินการเรียนรู้*. ภาควิชาวัดผลและประเมินผลการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2545). *ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาเครื่องมือสำหรับ การประเมินผลการศึกษา(หน่วยที่3)*. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุปผาชาติ เรืองสุวรรณ. (2530). *การศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอน ปลาย เขตการศึกษา 10 ปีการศึกษา 2549*. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. มหาสารคาม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. มหาสารคาม.
- ปทีป เมธาคณวุฒิ.(2532). *หลักสูตรอุดมศึกษา : การประเมินและการพัฒนา*. กรุงเทพฯ : โครงการ พัฒนาวิชาชีพอุดมศึกษา ภาควิชาอุดมศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประจวบจิตร คำจตุรัส. (2537). *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะวิทยา วิธีการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์. (2542). *กิจกรรมการเรียนการสอนโครงการ*. กรุงเทพฯ: เป็นภาษาและศิลปะ

- ประเทือง จันทไทย. (2545). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อโครงการวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้โครงงานแบบกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) และแบบกลุ่มตามความสนใจ*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ประเวศ วะสี. (2542). *การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษของ ศ.น.พ. กรุงเทพฯ: เพื่อนคิด*.
- ประเสริฐ จริยานุกุล. (2539). *“การประกันคุณภาพของอุดมศึกษา,”* ในการประชุมเชิงปฏิบัติการการวางแผนและพัฒนาระบบการประกันคุณภาพของสถาบัน. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏจันเกษม. ถ่ายเอกสาร.
- ปิยาพร ถาวรเศรษฐ์. (2546). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงงานกับทักษะการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (วิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิศมัย จันทนมัญญะ. (2539). *การศึกษาการจัดโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษากรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พันธ์ ทองชุมนุช. (2547). *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พงษ์ หวดาล. (2531). *การวางแผนการสอนอุตสาหกรรมการศึกษาเชิงระบบ*. กรุงเทพฯ : คณะอุตสาหกรรมสถาบันราชภัฏพระนคร.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์.
- มยุรี ศรีชัย. (2538). *เทคนิคการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง*. กรุงเทพฯ : วิ.เจ.พรินติ้ง.
- มยุรี สาลิวศ์. (2535). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD กับการเรียนรู้ตามกิจกรรมตามคู่มือครู สสวท*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ยุพิน พิพิธกุล. (2527). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เพลงคณิตศาสตร์ในการสอนของครู*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ. (2544). *เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาโครงงาน*. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.

เยาวพา เดชคุปต์.(2544,เมษายน).”การทำโครงการในชั้นเด็กเล็ก,”วารสารการศึกษาปฐมวัย. 5(2) : 9-18.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. (2544). รายงานการวิจัย เรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำโครงการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักศึกษาในประเทศญี่ปุ่นและประเทศไทย : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี.

รัตน์ะ บัวรา. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วย ตนเองกับการสอนด้วยคู่มือครู. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2530). พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ.2530. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

_____. (2538). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

รุ่ง แก้วแดง. (2543). การปฏิวัติการศึกษาไทย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ลัดดา ภูเกียรติ. (2543). “กิจกรรมการเรียนการสอนแบบโครงการ.” ประมวลบทความนวัตกรรม เพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา.กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

_____. (2544). โครงการเพื่อการเรียนรู้: หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลัดดา สายพานทอง. (2535). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก การทำโครงการวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การ มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย.. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วัฒนา มัคคสมัน. (2539). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการสอนแบบโครงการเพื่อ เสริมสร้างการเห็นคุณค่าของตนเองของเด็กวัยอนุบาล.วิทยานิพนธ์ ค.ด.(ตามหลักสูตรและ การสอน).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.

วรรณิ์ โสมประยูร. (2537). การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษา ในประมวล สารชุดวิชาสัมมนาการประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : บัณฑิตศึกษาศาสาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- วาริ รุจิโรดม. (2530). *ความคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา*
กรุงเทพ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วารินทร์ รัชมีพรหม. (2529). *สไลด์ประกอบเสียง : คู่มือการวางแผนผลิตและการนำเสนอ. กรุงเทพฯ :*
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาชะ ทิพย์ศิริ.(2544,กันยายน). *โครงการวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2.*
กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว)
- _____. (2544). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา*
ศึกษาด้วยการทำโครงการ. งานวิจัยและพัฒนาโครงการครูแห่งชาติ สำนักงานคณะ
กรรมการการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2543). *เอกสารประกอบการชี้แจงการดำเนินงานประกอบการปฏิรูป*
การศึกษา.มีนาคม. อัดสำเนา
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2526). *คู่มือการทำและการจัดการแสดงโครง*
งานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี.
- _____. (2531). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดการทดลองและกิจกรรมวิทยาศาสตร์ระดับ*
ประถมศึกษา. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุงเทพฯ : สำนักนิเทศก์
และพัฒนามาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.
- สนอง อินละคร.(2544). *เทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียน*
เป็นศูนย์กลาง.อุบลราชธานี : อุบลกิจออฟเซตการพิมพ์.
- สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย. (2528). *การประกวดโครงงานและกิจกรรมวิทยาศาสตร์*
ประจำปี 2528. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พันธ์พิบปบริษัท.
- สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทย. (2546). *เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง*
โครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาและประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถม
ระดับประเทศ ปี 2546. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พันธ์พิบปบริษัท. จัดสำเนา.
- สุจริต เพียรชอบ. และวรศักดิ์ เพียรชอบ. (2523). *รายงานการวิจัยสภาพการให้คำปรึกษานิสิต*
ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : ฝ่ายพัฒนาตำราและเอกสารวิชาการ หน่วย
ศึกษานิเทศก์ กรมฝึกหัดครู.
- สันทัต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข.(2525). *การใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ :* คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุพิน บุญชูวงศ์. (2532). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.

สุพล วังสินธุ์. (2543,มิถุนายน). "โครงการ : การเรียนรู้สู่ปี 2000," *วารสารวิชาการ*. 3(6) : 9 - 16.

สุนน อมรวิวัฒน์.(2518). *บทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษา ในการสอนและการวัดผลการศึกษา*.

กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมศักดิ์ สันธะระเวชญ์. (2542). *มุ่งสู่คุณภาพทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 1 .กรุงเทพฯ : วัฒนาพาณิช.

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2544). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง*. พิมพ์
ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เดอะโนเลจเซ็นเตอร์.

สมศักดิ์ พวงแสน และสินี ศิวาธรณิศร. (2544, มีนาคม) "สอนง่าย เรียนง่าย มีความสุขกับโครงการ"
ปฏิรูปสารที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด. 1(1): 23-25.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2537). *รวบรวมบทความทางการประเมินโครงการ*. กรุงเทพฯ : พิมพ์ครั้งที่ 4 .

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร.(2535). *แนวจัดกิจกรรมการเรียนการสอน*

วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____.(2545, มีนาคม). *แนวจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา*.

กรุงเทพฯ : ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____.(2548). *การจัดการเรียนรู้โรงเรียนต้นแบบวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ชุมนุม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. (2526). "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา". *วารสารการวิจัยทาง
การศึกษา*. 3(6) : 21 – 27.

แหวนใจ ภูเงิน.(2543).*ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อ
การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ว 203 จากการเรียนการสอนโดยโครงการ*. กรุงเทพฯ : สำนัก
งานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

อนันต์ จันทกรวี. (2523). *ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนชั้น ม.ศ 2 และ ม. 2 . วิทยานิพนธ์ กศ.ด.*
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .ถ่ายเอกสาร.

- อัญญวรรณ เมธีสถาพร. (2544). *การพัฒนาศูนย์วัดคุณภาพการศึกษาพยาบาลอนามัยชุมชนของ
หลักสูตรพยาบาลศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวง
สาธารณสุขภาคเหนือ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (การอุดมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ .ถ่ายเอกสาร.
- อุดมศักดิ์ ธีระกิจรุ่งเรือง และคณะ. (2543,มิถุนายน). "โครงการ" *วารสารวิชาการ*. 3(6) : 17 - 24.
- อุไรพรรณ เจนวาณิชยานนท์. (2536). *การพัฒนาศูนย์วัดความเป็นเลิศทางวิชาการของคณะพยาบาล
ศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษาเอกชน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ถ่ายเอกสาร.
- อรรถพร พรสีมา. (2530). *การคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาทักษะการคิด.
- Adams. Sam. (1977). *Teaching Mathematics* . New York : Harper & Row Public.
- American Association for the Advancement of Science. Science.(1970) : *Process
Approach Commentary for Teacher*. Washington, DC : AAAS. 10-33
- Anastasia, Anne. (1982). *Psychological testing*. New York : Macmillan.
- Anderson, H.O. (1979, March-April)'An Analysis of a Method For improving Problem
Solving Skills Possessed by College Student Preparing to Presume Science
Teaching as Profession. *Dissertation Abstracts International* . 9-10:3332A : 4.
- Baumgart, N. (1987). *Equity, Quality and Cost in Higher Education*. Bangkok :
UNESCO Principle Regional Office for Asia and Pacific.
- Barlosky and Lawton, S. (1994). *Development Quality School : A Handbook*. Inkwell:
Graphics.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objective Hand Book I : Cognitive Domain*.
New York : David Mac Kay Company, Inc.
- Carrol, John B. (1964). "A Model of School Learning", "*Teacher College Record*. May. 64
:723-733
- Chard, Sylvia C. (2001). *Project Approach in early childhood and Elementary
Education*. <http://www.project-approach.com/>.
- Childress, Philip Nerving. *The Effect of Science Project Production On Cognitive
Level Transition in Adolescents*. Dissertation Abstracts International.
43 (April 1983) : 3280-A.
- Crosby, P.B. (1979). *Quality is Free*. New York : McGraw - Hill.

- Fazio S. Linda. (1998). " *The Delphi :Education and Assessment in Institutional Goal setting,*" *Evaluation Study : Review Annual*. 2 : 187-297.
- Fowler, Seymour H. (1981). *Secondary School Science Teaching Practices*. New York : The Center for Applied Research in Education, Inc.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw-Hill Book Company. Inc.
- Green , Diana. (1992). *International Development in Assuring Quality in Higher Education*. London : The Framer Press.
- Ishikawa, K. (1985). *What Is Total Quality Control ?*. Translated by D.J. Lu . Englewood Cliffs, N.J. : Prentice - Hall.
- Jennifer Dee Lynn. (2001). *Listening to Learners' and teacher' voices : Pedagogical theory encounters reality in collaborative group work in the language classroom*. (Online). Dissertation Ph.D. Minnesota : Graduate school University Minnesota. Photocopied. Available : <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp>.
- Katz, Lillian G. (1994). *The Project approach*. (Online). ERIC Digest. <http://ericeece.org/pubs/digests/1994/lk - pro 94. html>.
- Miller, R. L. (1993). *Total Quality Management. In A Systematic Approach to Faculty Education*. A Paper pressured at the International Workshop,23-25 , June.
- Morrow, Susan Robert.(1984).*A model for grammar instruction using error analysis in a college freshman composition course*. (Online). Dissertation Ph.D. : Graduate school Wayne State University. Photocopied. Available: <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp>.
- Perrine, Vicki.(2001). *Effect of a problem - solving - based mathematics course on the proportional reasoning of preserves teacher*.(Online).Dissertation Ph.D. Colorado : Graduate school University of Northern Colorado. Photocopied. Available : <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp>.
- Sullivan, James Patrick.(1990).*Characteristics and impact of effective practice in continuation high school on at - risk student*.(Online).Dissertation Ph.D. California : Graduate school The University of Southern California. Photocopied. Available : <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp>.

Tobachnick, Barbara G and Linda S. Fidel 1996: 147. *Using Multivariate Statistics*. 4th ed. Needham Heights: Ally & Bacon.

Watson, D. (1995, May). 'Quality Assurance in British University : System and Outcomes,' *Higher Education Management*. 7(1):25-37.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเครื่องมือ
ที่ใช้ในการวิจัยจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)ของแบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์

ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
1	1.0	คัดเลือกไว้	16	0.8	คัดเลือกไว้
2	1.0	คัดเลือกไว้	17	0.8	คัดเลือกไว้
3	1.0	คัดเลือกไว้	18	1.0	คัดเลือกไว้
4	1.0	คัดเลือกไว้	19	1.0	คัดเลือกไว้
5	1.0	คัดเลือกไว้	20	1.0	คัดเลือกไว้
6	1.0	คัดเลือกไว้	21	1.0	คัดเลือกไว้
7	0.8	คัดเลือกไว้	22	1.0	คัดเลือกไว้
8	1.0	คัดเลือกไว้	23	1.0	คัดเลือกไว้
9	1.0	คัดเลือกไว้	24	0.6	คัดเลือกไว้
10	1.0	คัดเลือกไว้	25	0.8	คัดเลือกไว้
11	1.0	คัดเลือกไว้	26	1.0	คัดเลือกไว้
12	0.8	คัดเลือกไว้	27	0.6	คัดเลือกไว้
13	0.8	คัดเลือกไว้	28	1.0	คัดเลือกไว้
14	1.0	คัดเลือกไว้	29	1.0	คัดเลือกไว้
15	1.0	คัดเลือกไว้	30	1.0	คัดเลือกไว้

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)ของแบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
1	1.0	คัดเลือกไว้	16	1.0	คัดเลือกไว้
2	1.0	คัดเลือกไว้	17	0.8	คัดเลือกไว้
3	1.0	คัดเลือกไว้	18	1.0	คัดเลือกไว้
4	0.6	คัดเลือกไว้	19	0.8	คัดเลือกไว้
5	1.0	คัดเลือกไว้	20	0.8	คัดเลือกไว้
6	0.8	คัดเลือกไว้	21	0.8	คัดเลือกไว้
7	1.0	คัดเลือกไว้	22	0.8	คัดเลือกไว้
8	0.8	คัดเลือกไว้	23	0.8	คัดเลือกไว้
9	0.8	คัดเลือกไว้	24	0.8	คัดเลือกไว้
10	1.0	คัดเลือกไว้	25	0.8	คัดเลือกไว้
11	1.0	คัดเลือกไว้	26	0.8	คัดเลือกไว้
12	1.0	คัดเลือกไว้	27	0.8	คัดเลือกไว้
13	0.8	คัดเลือกไว้	28	1.0	คัดเลือกไว้
14	1.0	คัดเลือกไว้	29	1.0	คัดเลือกไว้
15	1.0	คัดเลือกไว้	30	1.0	คัดเลือกไว้

ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามบทบาทผู้ปกครอง

ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
1	1.0	คัดเลือกไว้	16	1.0	คัดเลือกไว้
2	0.8	คัดเลือกไว้	17	1.0	คัดเลือกไว้
3	1.0	คัดเลือกไว้	18	1.0	คัดเลือกไว้
4	1.0	คัดเลือกไว้	19	1.0	คัดเลือกไว้
5	0.8	คัดเลือกไว้	20	1.0	คัดเลือกไว้
6	1.0	คัดเลือกไว้	21	1.0	คัดเลือกไว้
7	1.0	คัดเลือกไว้	22	1.0	คัดเลือกไว้
8	1.0	คัดเลือกไว้	23	1.0	คัดเลือกไว้
9	1.0	คัดเลือกไว้	24	1.0	คัดเลือกไว้
10	1.0	คัดเลือกไว้	25	0.8	คัดเลือกไว้
11	1.0	คัดเลือกไว้	26	1.0	คัดเลือกไว้
12	1.0	คัดเลือกไว้	27	1.0	คัดเลือกไว้
13	1.0	คัดเลือกไว้	28	1.0	คัดเลือกไว้
14	1.0	คัดเลือกไว้	29	1.0	คัดเลือกไว้
15	1.0	คัดเลือกไว้	30	1.0	คัดเลือกไว้

ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้

ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก	ข้อ	IOC	ผลการคัดเลือก
1	1.0	คัดเลือกไว้	16	0.8	คัดเลือกไว้
2	1.0	คัดเลือกไว้	17	0.8	คัดเลือกไว้
3	1.0	คัดเลือกไว้	18	1.0	คัดเลือกไว้
4	1.0	คัดเลือกไว้	19	1.0	คัดเลือกไว้
5	0.8	คัดเลือกไว้	20	1.0	คัดเลือกไว้
6	1.0	คัดเลือกไว้	21	1.0	คัดเลือกไว้
7	1.0	คัดเลือกไว้	22	1.0	คัดเลือกไว้
8	0.8	คัดเลือกไว้	23	1.0	คัดเลือกไว้
9	1.0	คัดเลือกไว้	24	1.0	คัดเลือกไว้
10	1.0	คัดเลือกไว้	25	1.0	คัดเลือกไว้
11	1.0	คัดเลือกไว้	26	1.0	คัดเลือกไว้
12	0.8	คัดเลือกไว้	27	1.0	คัดเลือกไว้
13	1.0	คัดเลือกไว้	28	1.0	คัดเลือกไว้
14	0.8	คัดเลือกไว้	29	1.0	คัดเลือกไว้
15	1.0	คัดเลือกไว้	30	1.0	คัดเลือกไว้

ภาคผนวก ข
ค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือ

ตาราง 12 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามประเมินคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์

ข้อ	r	ผลการคัดเลือก	ข้อ	r	ผลการคัดเลือก
1	.4370	คัดเลือกไว้	16	.4783	คัดเลือกไว้
2	.5428	คัดเลือกไว้	17	.4857	คัดเลือกไว้
3	.5880	คัดเลือกไว้	18	.4612	คัดเลือกไว้
4	.3517	ตัดออก	19	.4439	คัดเลือกไว้
5	.3941	คัดเลือกไว้	20	.1878	ตัดออก
6	.3120	ตัดออก	21	.4373	คัดเลือกไว้
7	.4397	คัดเลือกไว้	22	.3730	คัดเลือกไว้
8	.2914	ตัดออก	23	.4575	คัดเลือกไว้
9	.2613	ตัดออก	24	.3400	ตัดออก
10	.3857	คัดเลือกไว้	25	.3300	ตัดออก
11	.3181	ตัดออก	26	.4128	คัดเลือกไว้
12	.4625	คัดเลือกไว้	27	.4308	คัดเลือกไว้
13	.4710	คัดเลือกไว้	28	.4345	คัดเลือกไว้
14	.3904	คัดเลือกไว้	29	.3362	ตัดออก
15	.5413	คัดเลือกไว้	30	.1891	ตัดออก

ตาราง 13 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

ข้อ	r	ผลการคัดเลือก	ข้อ	r	ผลการคัดเลือก
1	.796	คัดเลือกไว้	16	.5284	คัดเลือกไว้
2	.3440	ตัดออก	17	.3681	คัดเลือกไว้
3	.2773	ตัดออก	18	.3611	ตัดออก
4	.4447	คัดเลือกไว้	19	.4210	คัดเลือกไว้
5	.3360	ตัดออก	20	.4528	คัดเลือกไว้
6	.4283	คัดเลือกไว้	21	.4204	คัดเลือกไว้
7	.4550	คัดเลือกไว้	22	.3485	ตัดออก
8	.3717	คัดเลือกไว้	23	.2453	ตัดออก
9	.5403	คัดเลือกไว้	24	.3997	คัดเลือกไว้
10	.3832	คัดเลือกไว้	25	.4058	คัดเลือกไว้
11	.3172	ตัดออก	26	.2625	ตัดออก
12	.3657	คัดเลือกไว้	27	.3692	คัดเลือกไว้
13	.4949	คัดเลือกไว้	28	.2802	ตัดออก
14	.3157	ตัดออก	29	.4463	คัดเลือกไว้
15	.4559	คัดเลือกไว้	30	.4768	คัดเลือกไว้

ตาราง 14 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามบทบาทผู้ปกครอง

ข้อ	r	ผลการคัดเลือก	ข้อ	r	ผลการคัดเลือก
1	.4634	คัดเลือกไว้	16	.2982	ตัดออก
2	.4047	คัดเลือกไว้	17	.4941	คัดเลือกไว้
3	.5670	คัดเลือกไว้	18	.1796	ตัดออก
4	.3258	ตัดออก	19	.5628	คัดเลือกไว้
5	.3869	คัดเลือกไว้	20	.5160	คัดเลือกไว้
6	.4470	คัดเลือกไว้	21	.5459	คัดเลือกไว้
7	.3381	ตัดออก	22	.3786	ตัดออก
8	.3762	ตัดออก	23	.4887	คัดเลือกไว้
9	.3367	ตัดออก	24	.4507	คัดเลือกไว้
10	.4374	คัดเลือกไว้	25	.5105	คัดเลือกไว้
11	.4268	คัดเลือกไว้	26	.2492	ตัดออก
12	.4322	คัดเลือกไว้	27	.2491	ตัดออก
13	.3516	ตัดออก	28	.5051	คัดเลือกไว้
14	.4458	คัดเลือกไว้	29	.5950	คัดเลือกไว้
15	.4173	คัดเลือกไว้	30	.5300	คัดเลือกไว้

ตาราง 15 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้

ข้อ	r	ผลการคัดเลือก	ข้อ	r	ผลการคัดเลือก
1	.4400	คัดเลือกไว้	16	.5216	คัดเลือกไว้
2	.3460	ตัดออก	17	.3682	ตัดออก
3	.5389	คัดเลือกไว้	18	.3824	ตัดออก
4	.3718	ตัดออก	19	.5580	คัดเลือกไว้
5	.3758	ตัดออก	20	.4270	คัดเลือกไว้
6	.4144	คัดเลือกไว้	21	.2644	ตัดออก
7	.3861	คัดเลือกไว้	22	.1649	ตัดออก
8	.4993	คัดเลือกไว้	23	.4744	คัดเลือกไว้
9	.4854	คัดเลือกไว้	24	.4087	คัดเลือกไว้
10	.5068	คัดเลือกไว้	25	.3837	ตัดออก
11	.4367	คัดเลือกไว้	26	.4169	คัดเลือกไว้
12	.4856	คัดเลือกไว้	27	.4536	คัดเลือกไว้
13	.3556	ตัดออก	28	.5650	คัดเลือกไว้
14	.4914	คัดเลือกไว้	29	.3354	ตัดออก
15	.4005	คัดเลือกไว้	30	.4101	คัดเลือกไว้

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามการวิจัย

เรื่อง ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สังกัดกรุงเทพมหานคร

คำชี้แจง

ผู้วิจัยขอความร่วมมือครูอาจารย์ในการทำแบบสอบถามที่จะนำไปใช้สำหรับการวิจัย ซึ่งแต่ละข้อนั้นมีข้อความเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์

ขอให้ครูอาจารย์ตอบแบบสอบถามให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และตอบให้ครบทุกข้อคำตอบของครูอาจารย์จะเป็นประโยชน์และมีความสำคัญต่อการวิจัยเป็นอย่างยิ่ง การทำแบบสอบถามประเมินคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์นี้ไม่จำกัดเวลาในการทำ และมีความหมายว่าสิ่งที่ครู อาจารย์ ตอบนั้นจะไม่มีคำตอบที่ผิดหรือถูกแต่อย่างใด

ผู้วิจัยขอรับประกันว่าผลการตอบของครูอาจารย์จะไม่ส่งผลกระทบต่อครู อาจารย์ หรือโรงเรียน ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์ในภาพรวมเท่านั้น การตอบของครูอาจารย์จะเป็นประโยชน์ต่อสังคมและส่วนรวม

วิธีตอบแบบสอบถามประเมินคุณภาพโครงงานวิทยาศาสตร์

1. ให้ท่านพิจารณาโครงงานของนักเรียนที่ท่านรับผิดชอบว่ามีคุณภาพการปฏิบัติงานเป็นไปตามข้อความในแต่ละข้อมากน้อยเพียงใดแล้วทำเครื่องหมาย✓ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

2. แบบสอบถามประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานมีอยู่ 4 ระดับ ดังนี้

4 หมายถึง การแสดงความเข้าใจถึงปัญหา มีความคิดริเริ่มในการออกแบบการทดลองและเทคนิควิธีต่างๆจนโครงงานประสบผลสำเร็จ การนำเสนอรายงานเป็นลำดับดีมาก

3 หมายถึง การแสดงความเข้าใจถึงปัญหา สามารถออกแบบการทดลองและเทคนิควิธีต่างๆจนโครงงานประสบผลสำเร็จ การนำเสนอรายงานเป็นลำดับดี

2 หมายถึง การแสดงความเข้าใจถึงปัญหา การออกแบบการทดลองและเทคนิควิธีต่างๆยังไม่ถูกต้อง งานประสบความสำเร็จเป็นบางส่วน การนำเสนอรายงานเป็นลำดับ

1 หมายถึง เข้าใจปัญหาแต่ใช้เวลานานมาก ต้องอาศัยการแนะนำในการออกแบบการทดลอง มีความยากลำบากในการปฏิบัติ และต้องได้รับคำแนะนำในการเขียนรายงาน

ตัวอย่าง

ข้อ	ข้อความ	คุณภาพการปฏิบัติงาน			
		4	3	2	1
0	การนำเสนอ การจัดข้อมูลในการนำเสนอ	✓			

ขอขอบคุณครูอาจารย์ที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

นางสาวศศิธร ศรีวงเขต

นิสิตปริญญาโท สาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

แบบสอบถามการประเมินคุณภาพโครงการวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่.....

สมาชิกภายในกลุ่ม 1..... 2..... 3.....

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาโครงการของนักเรียนที่ท่านรับผิดชอบว่ามีคุณภาพการปฏิบัติงานเป็นไปตาม

ข้อความในแต่ละข้อมากน้อยเพียงใดแล้วทำเครื่องหมาย✓ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	ข้อความ	คุณภาพการปฏิบัติงาน			
		4	3	2	1
	ความคิดสร้างสรรค์				
1	ความแปลกใหม่ของเรื่อง				
2	ความน่าสนใจของเรื่อง				
3	เป็นความรู้เรื่องใหม่ที่เกิดขึ้น				
4	ประโยชน์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน				
	เนื้อหาโครงการ				
5	มีข้อมูลในการทำโครงการ				
6	มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ				
7	การเลือกให้ข้อมูลมีความเหมาะสมตรงประเด็น				
8	การสรุปผลชัดเจน				
	กระบวนการทำงาน				
9	มีการวางแผนงานอย่างเป็นระบบ				
10	การบันทึกข้อมูลถูกต้องเหมาะสม				
11	มีการปรับปรุงโครงการอย่างเหมาะสม				
12	การเลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการ				
	การนำเสนอ				
13	การจัดทำข้อมูลในการนำเสนอ				
14	การรวบรวมข้อมูลการกระทำได้ละเอียดถูกต้อง				
15	การแปลความหมายของข้อมูลถูกต้อง				
16	การเขียนรายงานครอบคลุมหัวข้อที่สำคัญ				
17	การออกแบบแสดงผลงานเด่นชัดน่าสนใจ				
18	การใช้ศัพท์เทคนิค และการสะกดคำถูกต้อง				
19	ศึกษาข้อเสนอในการทำโครงการ				
20	การอ้างอิงเอกสารนำเชื่อถือ				

แบบสอบถามการวิจัย

เรื่อง ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อคุณภาพโครงการงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สังกัดกรุงเทพมหานคร

คำชี้แจง

ผู้วิจัยขอความร่วมมือนักเรียนในการทำแบบสอบถามซึ่งจะนำไปใช้สำหรับการวิจัย ในแต่ละข้อนั้นมีข้อความเกี่ยวกับโครงการงานวิทยาศาสตร์

ขอให้นักเรียนตั้งใจตอบแบบสอบถามให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และตอบให้ครบทุกข้อ คำตอบของนักเรียนจะเป็นประโยชน์และมีความสำคัญต่อการวิจัยอย่างยิ่ง ซึ่งการทำแบบสอบถามนี้ไม่จำกัดเวลาในการทำ และมีความหมายว่าสิ่งที่นักเรียนตอบนั้นจะไม่มีคำตอบที่ผิดหรือถูกแต่อย่างใด

ผู้วิจัยขอรับประกันว่าผลการตอบของนักเรียนจะไม่ส่งผลกระทบต่อนักเรียนหรือโรงเรียน ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์ในภาพรวมเท่านั้น การตอบของนักเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อสังคมและส่วนรวม

วิธีตอบแบบสอบถาม

1. ให้นักเรียนอ่านแบบสอบถามแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง ความรู้สึก หรือความคิดเห็นของนักเรียนให้มากที่สุด

แบบสอบถามมีอยู่ 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 ตอบแบบสอบถาม จำนวน 4 ฉบับ

1. แบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการงาน
2. แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง
3. แบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้
4. แบบสอบถามเจตคติต่อโครงการงานวิทยาศาสตร์
2. แบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นอยู่ 4 ระดับ ดังนี้
 - 4 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยระดับมาก
 - 3 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยระดับปานกลาง
 - 2 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยระดับน้อย
 - 1 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยระดับน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
		4	3	2	1
0	นักเรียนในกลุ่มช่วยกันคิดหัวข้อในการทำโครงการงาน	✓			

ขอขอบคุณนักเรียนที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

นางสาวศศิธร ศรีแวงเขต

นิสิตปริญญาโท สาขาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

1. ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมทุกรายวิชา ปีการศึกษา 2548 อยู่ในช่วงใด

ผลการเรียนเฉลี่ย 1.00-1.24 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 1.25-1.49 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 1.50-1.74 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 1.75-1.99 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 2.00-2.24 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 2.25-2.49 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 2.50-2.74 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 2.75-2.99 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 3.00-3.24 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 3.25-3.49 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 3.50-3.74 ☐

ผลการเรียนเฉลี่ย 3.75-4.00 ☐

ตอนที่ 2 ตอบแบบสอบถาม จำนวน 4 ฉบับ

ฉบับที่ 1 แบบสอบถามบทบาทครูที่ปรึกษาโครงงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่าครูปฏิบัติต่อนักเรียนในการทำ

โครงงานวิทยาศาสตร์ตามข้อความนั้นมากน้อยเพียงใดโดยทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องขวามือ

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
		4	3	2	1
1	การให้คำแนะนำหรือให้คำปรึกษา ครูกระตุ้นให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันคิดหัวข้อโครงงาน				
2	ครูพิจารณาความเหมาะสมของหัวข้อโครงงานร่วมกับนักเรียน				
3	ครูแนะนำนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันวางแผนเป้าหมายก่อนการปฏิบัติงาน				
4	ครูแนะนำนักเรียนให้วางแผนในการทำโครงงาน				
5	ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันวางแผนการทำงาน				
6	ครูกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติตามแผนที่กลุ่มวางแผนไว้อย่างเป็นขั้นตอน				
7	ครูกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนได้แสดงความคิดเห็น				
8	ครูซักถามปัญหาที่เกิดขึ้นในกลุ่มระหว่างการทำโครงงาน				
9	ให้สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการนำเสนองาน				
10	เสนอแนะแนวทางให้กับนักเรียนในกลุ่มช่วยกันเขียนรายงาน				
11	ร่วมสรุปผลของการทำโครงงานกับนักเรียน				
12	ในการทำโครงงานมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างครูกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม				
13	การแนะนำสื่อวัสดุอุปกรณ์ แนะนำอุปกรณ์การทดลองให้นักเรียนในการทำโครงงาน				
14	แนะนำวิธีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล				
15	แนะผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนสนใจทำโครงงาน				
16	แนะนำแหล่งข้อมูลให้กับนักเรียน				
17	คอยช่วยเหลือนักเรียนเมื่อทำโครงงานเองไม่ได้				
18	สำรวจสถานที่ที่ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้				
19	ครูแนะนำสารเคมีต่างๆที่จำเป็นในการทำโครงงาน				
20	ครูแนะนำการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ สารเคมี				

ฉบับที่ 2 แบบสอบถามบทบาทของผู้ปกครอง

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าผู้ปกครองปฏิบัติต่อนักเรียนในการทำ

โครงการวิทยาศาสตร์นี้น้อยมากน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย(✓)ลงในช่องของข้อความ

ข้อ	ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
		4	3	2	1
1	ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้เสร็จตามเวลา				
2	ช่วยชี้แนะถึงความสำคัญในการทำโครงการวิทยาศาสตร์				
3	ช่วยจัดสถานที่ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน				
4	เสนอแนะหัวข้อการทำงานให้กับนักเรียน				
5	ช่วยหาอุปกรณ์ตามที่นักเรียนขอความช่วยเหลือ				
6	ให้เวลานักเรียนทำโครงการอย่างเต็มที่				
7	เมื่อทำโครงการมากกว่าสมาชิกคนอื่นผู้ปกครองจะช่วยนักเรียนทำงาน				
8	พูดคุยซักถามความก้าวหน้าในการทำงาน				
9	ช่วยให้ความรู้ประกอบการทำโครงการ				
10	รับฟังปัญหาที่เกิดจากการทำโครงการ				
11	ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมาปรึกษาเรื่องการทำโครงการ				
12	ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนเกิดความขัดแย้งกับเพื่อนที่ทำโครงการกลุ่มเดียวกัน				
13	ให้ความสะดวกกับเพื่อนนักเรียนเมื่อต้องการมาทำโครงการที่บ้าน				
14	แนะแนวทางในการคิดหัวโครงการช่วย				
15	นักเรียนออกไปค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมผู้ปกครองสามารถพาไปได้				
16	ช่วยจัดหาหนังสือพิมพ์ สิ่งพิมพ์ข้อมูลต่างๆให้นักเรียนค้นคว้า				
17	พาไปทัศนศึกษาพบภูมิปัญญาท้องถิ่นในเรื่องที่ทำโครงการ				
18	มีความคาดหวังในรางวัลที่นักเรียนได้รับในการทำโครงการ				
19	อนุญาตเมื่อนักเรียนต้องมาทำโครงการที่โรงเรียน				
20	อำนวยความสะดวกในการซื้ออุปกรณ์ที่จำเป็นต่างๆให้นักเรียน				

ฉบับที่ 3 แบบสอบถามแหล่งการเรียนรู้

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด ตามข้อความดังนี้

	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
		4	3	2	1
	แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน				
1	สภาพห้องปฏิบัติการเอื้ออำนวยต่อการศึกษาค้นคว้า				
2	มีบรรยากาศที่ดีปลอดภัยในการทำโครงงาน				
3	มีโต๊ะ เก้าอี้ที่ใช้ทำการทดลองได้เหมาะสม				
4	มีของจริงและของตัวอย่างที่มีสภาพการใช้งานได้				
5	มีของจริงและของตัวอย่างมีเพียงพอต่อความต้องการ				
6	มีเครื่องมือโสตทัศนอุปกรณ์ที่ทันสมัย				
7	มีเครื่องมือโสตทัศนอุปกรณ์ที่มีสภาพการใช้งานได้				
8	มีคอมพิวเตอร์ที่มีสภาพการใช้งานได้				
9	มีระบบข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้ดี				
10	มีคอมพิวเตอร์ที่มีความทันสมัยค้นหาข้อมูลได้				
11	เครื่องมือต่างๆติดตั้งมีความสะดวกในการใช้งาน				
12	ห้องสมุดมีข้อมูลที่เพียงพอต่อการศึกษาค้นคว้า				
13	มีสว่นหย่อมเป็นแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนใช้เวลาว่างในการทำงาน				
	แหล่งเรียนรู้ในชุมชน				
14	มีบุคลากรที่มีความรู้ในเรื่องที่ศึกษา				
15	มีห้องสมุดที่ใช้ค้นหาข้อมูล				
16	มีการฝึกปลูกพืชผักสวนครัว				
17	มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติในชุมชน				
18	มีแหล่งน้ำของชุมชนใช้ในการศึกษาสภาพน้ำ				
19	มีพันธุ์ไม้ในสวนให้ศึกษาค้นคว้า				
20	มีแหล่งศึกษาค้นคว้าผลที่เกิดจากภัยธรรมชาติในชุมชน				

ฉบับที่ 4 แบบสอบถามเจตคติต่อโครงการวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ ที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด โดยทำ

เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องขวามือของแต่ละข้อความเพียงช่องเดียว

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
		4	3	2	1
1	โครงการช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น				
2	ข้าพเจ้าภูมิใจในการทำโครงการเพราะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง				
3	การทำโครงการ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน				
4	นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการทำโครงการ				
5	นักเรียนมีความรู้สึกกลัวและไม่กล้าทำโครงการอีก				
6	โครงการเป็นเรื่องยากสำหรับข้าพเจ้า				
7	ข้าพเจ้าคิดว่าคนเก่งเท่านั้นที่จะทำโครงการได้สำเร็จ				
8	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าบรรยากาศในการทำโครงการเคร่งเครียดมาก				
9	ข้าพเจ้ามีความพยายามที่จะทำโครงการของตนเองให้สำเร็จ				
10	ข้าพเจ้ามีความเห็นว่าการทำโครงการไม่มีประโยชน์แต่อย่างใด				
11	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการทำงานยุ่งยาก				
12	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าการทำงานเป็นการเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์				
13	ข้าพเจ้ารู้สึกสบายใจเมื่อไม่ได้ทำโครงการ				
14	ข้าพเจ้าอยากทำโครงการหลายๆเรื่องมากกว่านี้				
15	การทำโครงการช่วยให้เรารู้จักการแก้ปัญหาด้วยตนเอง				
16	เมื่อข้าพเจ้าทำโครงการสำเร็จแล้วรู้สึกว่าตนเองเป็นคนมีเหตุผล				
17	การทำโครงการช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์แก่ผู้เรียน				
18	การทำโครงการทำให้เกิดความรู้ใหม่				
19	การเขียนรายงานโครงการเป็นเรื่องที่ยาก				
20	ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจเมื่อทำโครงการสำเร็จ				

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

อาจารย์จิตคานันท์ ธีรไชยสมบัติ	อาจารย์ผู้สอนวิชาภาษาไทยระดับประถมศึกษา โรงเรียนสามเสนนอก(ประชาราษฎร์อนุกุล)
อาจารย์รัชดาภรณ์ พลชัย	อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสามเสนนอก(ประชาราษฎร์อนุกุล)
อาจารย์พิรุฬพงษ์ แนวทอง	อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสามเสนนอก(ประชาราษฎร์อนุกุล)
อาจารย์ชูศรี ศรีมั่นคงธรรม	อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
อาจารย์จุลศักดิ์ สุขสบาย	อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	ชื่อสกุล	นางสาวศศิธร ศรีแวงเขต
วันเดือนปีเกิด		7 สิงหาคม 2515
สถานที่เกิด		อำเภอปทุมรัตน์ จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน		555/200 ซอย ยอดทอง ถนน ประชาอุทิศ แขวง สามเสนนอก เขต ห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10320
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน		อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน		โรงเรียนสามเสนนอก(ประชาราษฎร์อนุกุล) สำนักงานเขตดินแดง กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา		
พ.ศ. 2532		มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล จังหวัดร้อยเอ็ด
พ.ศ. 2534		มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จังหวัดร้อยเอ็ด
พ.ศ. 2538		ปริญญาตรีครุศาสตร์บัณฑิต (คบ.) วิชาเอกชีววิทยา จากราชภัฏกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร
พ.ศ. 2550		ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร