

การพัฒนาชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราชภูร์บำเพ็ญ

รายงานวิจัย
ของ
สุพรรณิ ศรีโพธิ์

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชา ปถ 692 ภาคนิพนธ์ระดับสูงและ
วิชา ปถ 693 การวิจัยทางการประถมศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พฤษภาคม 2546

372.35

ด ๖๘๙ก

๖.๖

การพัฒนาชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราชบุรีบำเพ็ญ

บทคัดย่อ

ของ

สุพรรณี ศรีโพธิ์

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาปถ 692 ภาคนิพนธ์ระดับสูงและ

วิชา ปถ 693 การวิจัยทางการประถมศึกษาตามหลักสูตรปริญญา

การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พฤษภาคม 2546

๒ ๒๒๗๘๖๕ ๖.๖

26 ต.ค. 2546

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อย นักวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระราชานุวัตรบำเพ็ญ กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระราชานุวัตรบำเพ็ญ สำนักงานเขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน แบบแผนการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบ One Group Pretest – Posttest Design ผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง ใช้ระยะเวลาการทดลอง 5 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง 60 นาที แบ่งกิจกรรมออกเป็น 5 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การทดลอง เรื่อง เทียนเจ้าปัญหา

กิจกรรมที่ 2 การทดลอง เรื่อง เครื่องบินหลอด

กิจกรรมที่ 3 การทดลอง เรื่อง เฮลิคอปเตอร์กระดาษ

กิจกรรมที่ 4 การทดลอง เรื่อง จรวดสลาดิน

กิจกรรมที่ 5 การทดลอง เรื่อง บอลลูกร้อน

สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติสำหรับทดสอบสมมติฐาน คือ t - test แบบ Dependent Samples และ Z - test

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีคะแนนผลการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่ได้ปฏิบัติชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์มีคะแนนเจตคติสูงกว่าก่อนการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ACTION RESEARCH : DEVELOPING OF THE YOUNG SCIENTISTS
INTELLIGENT ENHANCEMENT ACTIVITIES FOR
PRATHOM SUKSA V STUDENTS IN
PRACHARATBUMPEN SCHOOL.

AN ABSTRACT
BY
SUPANNEE SRIPHO

This research is a part of studying in EL 692 and EL 693
For the Master of Education Degree in Elementary Education
at Srinakharinwirot University
May 2003

Research	Action Research : Establishing of Young Scientist Intelligent Enhancement Activity for Prathom Suksa V Students in Pracharatbumpen School.
Advisor	Assoc. Prof. Dr.Sunee Hemaprasith.
Researcher	Supannee Sripcho
Year	2003

This study aimed to establish Young Scientist Intelligent Enhancement activity for Prathom Suksa V students in Pracharatbumpen School.

The subjects consisted of 30 Prathom Suksa V students in Pracharatbumpen school, Khet Huai Khwang, Bangkok Metropolitan. This study was a One Group Pretest – Posttest Design. The experiment was executed by the researcher within 5 weeks / 20 hours / 60 minutes. The action included 5 activities as follows :

Activity 1 : Experiment of Questioning Candle

Activity 2 : Experiment of Straw Airplane

Activity 3 : Experiment of Paper Helicopter

Activity 4 : Experiment of Fast Rocket

Activity 5 : Hot Balloon

Statistics used for analyzing data were percentage, mean, standard deviation, t-test (Independent) and Z-test.

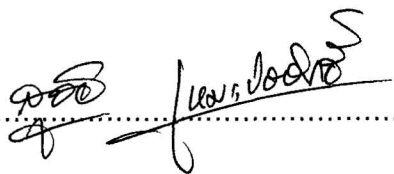
The results revealed that :

1. There were 80 % of students statistical significant got criterion scores of activity performance at .05 level.
2. There were 80 % of students statistical significant satisfied with Young Scientist Intelligent Enhancement activity at .05 level.
3. Students after attending Young Scientist Intelligent Enhancement activity statistical significant got higher attitude than before attending activity at .05 level

คณะกรรมการควบคุมได้พิจารณางานวิจัยฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา ของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

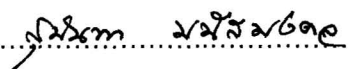
คณะกรรมการที่ปรึกษา

ประธาน



(รองศาสตราจารย์ ดร. สุนีย์ เหมะประสิทธิ์)

กรรมการ



(อาจารย์ ดร. สุนันทา มนัสมงคล)

ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยเรื่องนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ ด้วยความเมตตาอย่างยิ่ง จากรองศาสตราจารย์ ดร. สุณีย์ เหมะประสิทธิ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นประธานงานวิจัย ตรวจสอบให้คำปรึกษา แนะนำ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในแผนกประถมศึกษา และอาจารย์ทุกท่าน ที่ให้ความเมตตา ประสทธิประสาทวิชาความรู้ให้ จนผู้วิจัยสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ขอขอบคุณอาจารย์สายพิน กิจจา อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนวัดธรรมมงคล (หลวงพ่อวิริยงค์อุปถัมภ์) แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร อาจารย์สมพิศ ศรีพงษ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดตะกล้า แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร อาจารย์สมณทา หงษ์ทอง ตำแหน่งอาจารย์สอน โรงเรียนนวมิรุทวิทยาลัย เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ที่กรุณาตรวจแก้ไขเครื่องมือ และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือที่ดีในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ฉลอม พิมพ์พา อาจารย์ 1 ระดับ 4 และขอขอบคุณ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ ที่มีส่วนช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอบคุณเพื่อนๆ ชาวเอกการประถมศึกษารุ่น 2544 ภาคพิเศษทุกท่านที่เป็นกำลังใจ ให้เสมอมา จนทำให้ผู้วิจัยมีความตั้งใจในการทำงาน จนทำให้ศึกษาสำเร็จ

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ บุคคลในครอบครัวทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน ส่งเสริม ทั้งด้านกำลังใจทรัพย์ ด้านการพิมพ์ ร่วมเป็นกำลังใจ ทำให้ผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา

คุณค่าอันเกิดจากงานวิจัยนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

สุพรรณิ ศรีโพธิ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาของปัญหา.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
	สมมติฐาน.....	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
	ลักษณะของกิจกรรมประเทืองปัญญา.....	7
	แนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญา.....	8
	การวัดผลการเรียนรู้ในกิจกรรมประเทืองปัญญา.....	9
	การจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาสำหรับโรงเรียนประถมศึกษา.....	10
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์.....	11
	ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์.....	11
	วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์.....	12
	ความเป็นมาของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย.....	13
	ประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์.....	13
	การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์.....	14
	หลักในการสร้างกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์.....	16
	ประเภทของกิจกรรมที่จัดในวิทยาศาสตร์.....	16
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
	แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	20
	ความหมายของความพึงพอใจ.....	20
	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ.....	23
	วิธีสร้างความพึงพอใจในการเรียน.....	26
	องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ.....	28

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	การวัดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรม.....	28
	เจตคติและการวัดเจตคติ.....	28
	ความหมายของเจตคติ.....	28
	เทคนิคการวัดเจตคติ.....	29
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
	แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....	32
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	32
	การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	34
	วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
4	ผลการทดลองและอภิปรายผล.....	37
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	40
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	40
	สมมติฐานของการวิจัย.....	40
	สรุปผลการวิจัย.....	40
	อภิปรายผล.....	41
	ข้อเสนอแนะ.....	44
	บรรณานุกรม.....	46
	ภาคผนวก.....	54
	ภาคผนวก ก.....	55
	ภาคผนวก ข.....	57

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ค.....	90
ภาคผนวก ง.....	97
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	122

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ภาพ 1 แสดงลำดับความต้องการของมนุษย์.....	24
2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กับชุดกิจกรรมประเทืองปัญญา	33
2 แสดงแบบแผนการวิจัย.....	35
3 ผลการทดสอบสมมติฐาน 1	38
4 ผลการทดสอบสมมติฐาน 2.....	38
5 เปรียบเทียบเจตคติก่อนและหลังเรียน.....	39
6 แสดงข้อมูลคะแนนรวมแบบทดสอบวัดความพึงพอใจ จำนวน 25 ข้อ.....	94
7 แสดงข้อมูลคะแนนรวมแบบทดสอบวัดเจตคติก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ.....	95
8 แสดงข้อมูลคะแนนรวมแบบทดสอบวัดเจตคติหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ.....	96

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาถือเป็นรากฐานที่สำคัญประการหนึ่งและยังเป็นกระบวนการที่สำคัญในวิถีชีวิตของมนุษย์ที่จะช่วยพัฒนาคนให้มีคุณภาพ โดยเฉพาะการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความเจริญงอกงามสามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ซึ่งการศึกษาถือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540 –2544) ได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาคนเป็นพิเศษ ทั้งทางด้านสติปัญญา ร่างกาย และจิตใจ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ,ม.ป.ป.) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 23 เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการ ความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา ในปัจจุบันการศึกษานี้เน้นกระบวนการในการเรียนรู้และต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ โดยเฉพาะการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีบทบาทสำคัญและมีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างยิ่ง รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กล่าวไว้ส่วนหนึ่งว่า “ รัฐต้องเร่งรัดและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศ” ส่วนองค์การส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ได้เสนอโครงการ 2000+ รณรงค์ให้ประเทศทั่วโลกจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับทุกคน ให้รู้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอเพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและปลอดภัยในสังคมโลกยุคโลกาภิวัตน์ (globalization) ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน

จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีลักษณะเป็นกรอบและแนวทางในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียน ดังนั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ คือมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์การศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ซึ่งเป็นเป้าหมายสำหรับผู้เรียนทุกคนที่จะได้รับการพัฒนาด้านความรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น กระบวนการคิด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตตลอดจนมีจิต

วิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ถูกต้องเหมาะสมในสังคมไทย สารหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นด้านความรู้ เนื้อหา แนวความคิด หลักวิทยาศาสตร์และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระย่อย ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น ซึ่งครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้นและแนะ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้การศึกษาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมาย

การเรียนการสอนที่มีคุณภาพนั้น ควรจะเป็นการคัดสรรความรู้ที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการปฏิบัติ ควบคู่ไปกับการฝึกทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการนำไปปฏิบัติในสภาพจริง รวมทั้งให้โอกาสผู้เรียนใช้ความคิดและได้แสดงออก โดยให้ผู้เรียนมีการแสดงออกที่หลากหลาย ด้วยเหตุที่มนุษย์มีความสามารถที่แตกต่างกัน (ไพเราะ ทิพยทัศน์ และสุเมธดา พรหมบุญ. 2542 : 57) และจากการที่มนุษย์มีความแตกต่างกันนี้ การที่ครูสอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการสอนเพียงรูปแบบเดียว โดยอาศัยการท่องจำความรู้ที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียนนั้น จึงไม่สามารถพัฒนาศักยภาพที่ผู้เรียนมีความแตกต่างกันได้อย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับ วิชัย ตันศิริ (ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว. 2545 : 19) ที่ได้กล่าวว่า “ การเล่าเรียนในสถานศึกษา ทุกระดับไม่สามารถครอบคลุมเนื้อหาต่างๆ ได้ทั้งหมด การเรียนรู้ในวันนี้อาจจะล้าสมัยในวันรุ่งขึ้น ดังนั้น การศึกษาหาความรู้จากตำราเรียนหรือในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอ การเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย โดยอาศัยแหล่งประสบการณ์ต่างๆ จึงเป็นแนวคิดสำคัญของนโยบายการปฏิรูปการศึกษา

กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่จัดได้หลากหลายรูปแบบ เป็นกิจกรรมที่จะช่วยแก้ปัญหาในด้านนี้ได้ โดยจะเห็นว่ากิจกรรมที่ได้รับความสนใจจากครูและนักเรียนมากที่สุด คือ กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ (สุทิน สกลนุรักษ์. 2527 : 145 : ศิลปชัย บุรณพานิช 2523 : 75 -104) เพราะกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับ

ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง นักเรียนมีโอกาสฝึกและพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยทำกิจกรรมต่างๆ อย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน นักเรียนจึงรู้สึกรักว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าศึกษาค้นคว้า ไม่เกิดความเบื่อหน่าย มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ส่งเสริมการทำงานเป็นหมู่คณะและยังช่วยให้นักเรียนมีอาชีพ และรายได้ระหว่างเรียน ซึ่งส่งผลให้การเรียนวิทยาศาสตร์ได้ผลดี การพัฒนาการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542:5 – 11; วรรณ ธรรมพาลเลิศ. 2538 : 36) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สงบ ลักษณะ (2542 : 68) ที่ว่า กิจกรรมทางด้าน วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ประกอบด้วย เนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ทำให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

กิจกรรมประเทืองปัญญาหุ้่น้อยนักวิทยาศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรทาง ด้านวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การ พัฒนากำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก จึงสมควรที่จะเผยแพร่ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น แต่การจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาเดิมที่นั้นยังไม่มีรูปแบบและแนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจน แนนอนเนื้อหาที่จัดเป็นเรื่องราวทั่วๆ ไปขึ้นอยู่กับศักยภาพของแต่ละโรงเรียนหรือประสบการณ์ ของครูผู้สอน จึงทำให้บางครั้งครูไม่ทราบว่าจะสอนอย่างไร และให้นักเรียนทำกิจกรรมอะไร เมื่อถึงคาบกิจกรรมประเทืองปัญญา จึงทำให้มีปัญหากเกิดขึ้น ครูส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าควรมี การส่งเสริมการปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ซึ่งถือได้ว่า การพัฒนากิจกรรมประเทือง ปัญญาหุ้่น้อยนักวิทยาศาสตร์ นั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหาของหลักสูตรในระดับประถม ศึกษา เนื่องจากกิจกรรมเหล่านี้สามารถช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ นักเรียนมีโอกาสได้แสดงความสามารถในการคิด อย่างมีเหตุผล ฝึกฝนการค้นคว้า ทดลองอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน รวมทั้งปฏิบัติกิจกรรม ต่างๆ อย่างสนุกสนานตามความสามารถและความสนใจของตนเองส่งผลให้เกิดเจตคติที่ดีต่อ วิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มมากยิ่งขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นนับว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย ซึ่งเป็นครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่คิดว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ้่น้อยนัก วิทยาศาสตร์ สามารถนำมาประยุกต์ และพัฒนาให้มีคุณภาพเหมาะสมกับเนื้อหาและวัยของ เด็กระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนากิจกรรมประเทืองปัญญาหุ้่น้อยนักวิทยา ศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ เพื่อเสนอเป็น แนวทางที่เป็นรูปธรรมสำหรับครูผู้สอนที่จะนำกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ้่น้อยนักวิทยาศาสตร์

ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน หรือจัดกิจกรรมประเทืองปัญญา เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ของเด็กในระดับประถมศึกษา

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ

2. เพื่อศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

2.1 เพื่อศึกษาผลของการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์

2.3 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้ได้ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียน ในระดับประถมศึกษา รวมทั้ง ยังเป็นแนวทาง สำหรับครูผู้สอน ในการจัดทำกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนในระดับประถมศึกษา

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. แหล่งข้อมูลของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการให้นักเรียนเลือกกิจกรรมตามความสนใจของตนเอง จากกิจกรรมทั้งหมด 8 กิจกรรม ดังนี้ 1. บทบาทสมมติ 2. แดนซ์ English 3. สิงห์น้อยนักเตะ 4. การละเล่นของเด็กไทย 5. คณิตคิดสนุก 6. งานประดิษฐ์ 7. หนอนหนังสือ และ 8. หนูน้อยนักวิทยาศาสตร์

2. ระยะเวลาในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – เดือนมีนาคม 2546

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการสร้างกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์ สำหรับโรงเรียนประถมศึกษา มี 1 หน่วย ได้แก่ แรง และแรงดันอากาศ

4. ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระได้แก่ ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลการปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญา
 - 2.2 ความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 2.3 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมประเทืองปัญญา หมายถึง กิจกรรมในโครงการพัฒนาหลักสูตรสังคม เมืองตามนโยบายด้านการศึกษาของกรุงเทพมหานคร ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหาหลักสูตรที่หลากหลาย ตามความถนัด ความสนใจของตน เรียนอย่างมีความสุข ไม่เครียด รวมทั้งเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบ “ลดเวลาสอน เพิ่มเวลาเรียนรู้” และต้องเรียนในเวลาเรียนตามปกติ

2. การสร้างชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์ สำหรับโรงเรียนประถมศึกษา หมายถึง ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แล้วนำเนื้อหานั้นมากำหนดเป็นกิจกรรมประเทืองปัญญาพร้อมทั้งรายละเอียดในกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ผลการปฏิบัติกิจกรรม หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งได้จากการตรวจใบงาน และชิ้นงานกลุ่ม โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน 5 ด้าน อันได้แก่ ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความสวยงาม การทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด การจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องใช้ และการนำเสนอ

4. ความพึงพอใจต่อกิจกรรมประเทืองปัญญา หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือความคิดเห็นที่ดีของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์ อันได้แก่ รัก ชอบ มีความสุขต่อการเข้าร่วมและปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจ

ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่มีลักษณะเป็นแบบประเมินค่า 4 ระดับ

5. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งพิจารณาโดยรวมใน 4 ด้าน คือ

5.1 การเห็นความสำคัญและประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์

5.2 ความนิยมชมชอบในวิชาวิทยาศาสตร์

5.3 ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

5.4 การแสดงออกที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

การวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กระทำโดยใช้แบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประเมินค่า 2 ระดับ ได้แก่ ใช่ และไม่ใช้

สมมติฐาน

1. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีคะแนนการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
3. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการปฏิบัติกิจกรรม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระราชานุวัตรบำเพ็ญครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา เอกสารและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และประมวลนำมาเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ลักษณะของกิจกรรมประเทืองปัญญา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์
3. หลักในการสร้างกิจกรรมวิทยาศาสตร์
4. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

1. ลักษณะของกิจกรรมประเทืองปัญญา

กิตติยวดี บุญเชื้อ และคณะ (ลัคนา ศรีจันทร์งาม. 2544:32) ได้ให้แนวคิดของ การเรียน ที่ดำเนินไปอย่างมีความสุข เป็นการเรียนที่มีบรรยากาศของความเป็นมิตร ให้การยอมรับ มีวิธีการที่หลากหลายที่จะให้ผู้เรียนเกิดความรักและภูมิใจในตนเอง เรียนได้ตามศักยภาพ บทเรียน น่าสนใจและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สุมน อมรวิวัฒน์และคณะ (ม.ป.ป.) อธิบายลักษณะของกิจกรรมประเทืองปัญญาไว้ว่า

1. เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนจัดขึ้นอย่างหลากหลาย ส่งเสริมและสนองเนื้อหาในหลักสูตร เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติแต่มีความยืดหยุ่น คล่องตัว สามารถปรับให้สอดคล้องกับความพร้อมของโรงเรียนและชุมชนได้
2. ไม่ได้บังคับให้จัดตามระดับชั้นเรียน แต่จัดตามวัยและพัฒนาการของนักเรียนที่ใกล้เคียงกัน หรือบางเรื่องก็ไม่จำกัดช่วงของพัฒนาการ แต่จัดตามความสนใจของเด็กที่ตรงกัน ได้ ตัวอย่างกิจกรรมที่สามารถจัดได้ เช่น กิจกรรมศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์ งานประดิษฐ์ งานช่าง งานเกษตร งานบ้าน ภาษาสโมสรวุทวิ ภาษาอังกฤษจากเกมและเพลง คัดเลขเร็ว สิ่งแวดล้อม ประชาธิปไตย คิดเร็วคิดถูก คุณธรรมนำชีวิต สู่โลกกว้าง พลังงาน ลีลาการเคลื่อนไหว ทักษะชีวิต ขาวสันต์โลก เมืองไทยน่าอยู่ สุขภาพดีมีสุข ธรรมชาติกับชีวิต วัฒนธรรมศึกษา คอมพิวเตอร์ ฯลฯ

3. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ สื่อการแสดง และสื่ออื่นๆ เข้ามาช่วยส่งเสริม ครูมีหน้าที่จัดกระบวนการและอาจเรียนรู้ไปพร้อมๆ กับนักเรียนก็ได้ นอกจากนั้นโรงเรียนสามารถขอความร่วมมือจากกรรมการโรงเรียน สำนวญวิทยากรในชุมชนเพื่อเข้ามาช่วยจัดกิจกรรมที่น่าสนใจเพิ่มขึ้น

4. ในแต่ละวันโรงเรียนสามารถจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาในช่วงเวลาใดก็ได้ตามความเหมาะสม ขึ้นเริ่มแรกของการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาโรงเรียนอาจจัดในช่วงเวลาเรียน 60-90 นาทีสุดท้ายเพื่อลดความสับสนของการสลายกลุ่มของนักเรียนในชั้นเรียน

5. ไม่มีรูปแบบตายตัว ขอเพียงให้สนองจุดประสงค์ของกิจกรรม

สรุปได้ว่า ลักษณะของกิจกรรมประเทืองปัญญานั้น ไม่มีรูปแบบ กิจกรรม เวลา ฯลฯ ที่แน่นอน โรงเรียนสามารถจัดได้อย่างหลากหลายตามความสนใจ วิสัย และพัฒนาการของนักเรียนโดยใช้สื่อการสอน ทั้งนี้ความร่วมมือระหว่างบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับโรงเรียนมีความสำคัญในการจัดกิจกรรมให้มีความน่าสนใจ

1.1. แนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญา

การจัดกิจกรรมประเทืองปัญญานั้น ต้องการให้เกิดจากความร่วมแรงร่วมใจร่วมกำลัง ความคิดของผู้บริหารโรงเรียน ครู และผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข

สมณ อมรวิวัฒน์ และคณะ (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงแนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาไว้ว่า ประกอบด้วย การวางแผนแนวทาง สร้างระบบการจัดการ ประสานสัมพันธ์ร่วมกันริเริ่ม เพิ่มการช่วยเหลือ เอื้อต่อการประเมินผลงาน สานต่อและปรับปรุง มุ่งสู่การปฏิรูปหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้อย่างแท้จริง แนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญา มีรายละเอียด ดังนี้

การวางแผนแนวทาง

ทำความเข้าใจให้ตรงกันเรื่องกิจกรรมประเทืองปัญญา แล้วระดมความคิดให้ได้รูปแบบและแนวทางในการจัดกิจกรรม สำนวญข้อมูลความพร้อมของโรงเรียนและชุมชน ความสนใจของ นักเรียน ผลกระทบ ทำการสำรวญเนื้อหาของหลักสูตรที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมได้ แล้วปรึกษาหารือว่าจะจัดหรือไม่จัด

สร้างระบบการจัดการ

ถ้าตัดสินใจว่าจัด ให้จัดการเรื่องเวลา สถานที่ จัดกลุ่มนักเรียน บุคลากรที่เกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรม สื่อ งบประมาณ และจัดการเรื่องวิธีการที่เหมาะสมกับความพร้อมของทุกฝ่าย

ประสานสัมพันธ์

ตามนโยบายการเรียนรู้ชีวิตและโลกกว้างอย่างมีความสุขของนายพิจิตร รัตตกุล ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร โดยทุกฝ่ายซึ่งประกอบด้วย โรงเรียน สำนักการศึกษา คณะกรรมการ โรงเรียน ชุมชน ผู้ปกครอง ผู้บริหาร ครู และนักเรียน มีบทบาทร่วมกันคิดร่วมกันทำร่วมกัน แก้ไขปัญหา

ร่วมกันริเริ่ม

กิจกรรมประเทืองปัญญาไม่มีรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับสถานศึกษาคิดรูปแบบของตนเองโดยสำรวจข้อมูลเบื้องต้น สำรวจความสนใจ เริ่มจากกลุ่มบุคคลใดที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา การจัดกลุ่ม การจัดเวลาเรียน ฯลฯ โดยเริ่มจากจุดเล็กๆ ให้ขยายผลออกไป การใช้สื่อ บทบาท ของแหล่งวิทยาการ วิทยาการควรเป็นอย่างไร เน้นกิจกรรมด้านใดเป็นพิเศษหรือไม่ แผนระยะยาว แผนระยะสั้น การบันทึกการทำกิจกรรม ซึ่งมีความสำคัญทั้งสิ้น

เพิ่มการช่วยเหลือ

การจัดกิจกรรมประเทืองปัญญา เป็นการเปลี่ยนแนวคิดครั้งใหญ่เกี่ยวกับการเรียนรู้ หลายฝ่ายอาจไม่เข้าใจ ผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาจึงต้องช่วยเหลือกัน โดยการให้กำลังใจ กำลังทรัพย์ให้การสนับสนุนในเรื่องที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา

เอื้อต่อการประเมินผลงาน

ควรมีการกำหนดขั้นตอนของกระบวนการในการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาไว้ชัดเจน มีการบันทึกลักษณะกิจกรรมทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ รวบรวมปัญหา รวบรวมความคิดเห็น ความพึงพอใจ ตลอดจนสังเกตพัฒนาการด้านต่างๆ ของนักเรียนจากกิจกรรมในการเรียนการสอนตามปกติในชั้นเรียนด้วย

1.2 การวัดผลการเรียนรู้ในกิจกรรมประเทืองปัญญา

1. การสังเกตการมีส่วนร่วมของนักเรียน
2. การแสดงท่าทีของนักเรียน เมื่อทำกิจกรรม
3. การซักถาม ตอบคำถาม การสนทนาอย่างเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน
4. การรวบรวมผลงานของนักเรียน
5. การใช้เทคนิควิธีที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น วิจารณ์การร่วมกิจกรรม
6. การเปรียบเทียบการเรียนรู้ในชั้นเรียนกับการเรียนรู้ในกิจกรรมประเทืองปัญญาว่าเสริมกัน แยกต่างกัน หรือไม่ได้ผลเท่าที่ควร

สานต่อและปรับปรุง

ทุกคนที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาไม่ควรรีบเร่ง ค่อย ๆ คิด ค่อย ๆ ทำ ปรับปรุงเก็บข้อมูล บันทึกอย่างเป็นระบบเพื่อประเมินผลและปรับปรุง

มุ่งสู่การปฏิรูปหลักสูตร และกระบวนการเรียนรู้อย่างแท้จริง

หากโรงเรียนจัดกิจกรรมได้ผลจะพบว่า มีรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้มากมาย เนื้อหา หลากหลายกว้างขวาง สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน ครูและศิษย์เป็นกัลยาณมิตรต่อกัน นักเรียน มีความต้องการเรียน ใฝ่รู้ ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษามากขึ้น

จากแนวปฏิบัติในการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาพอจะสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาจะต้องเกิดจากความร่วมมือของหลายๆ ฝ่ายร่วมกันวางแผนตามสภาพของโรงเรียนและชุมชน มีระบบการบริหารจัดการที่ดี มีการดำเนินการจัดกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาทางด้านการศึกษาของโรงเรียน

1.3 การจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาสำหรับโรงเรียนประถมศึกษา

กิจกรรมประเทืองปัญญาเกิดขึ้นจากนโยบายด้านการศึกษาของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร นายพิจิตร รัตตกุล ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหาหลักสูตรที่หลากหลายตามความถนัด ความสนใจของตน เรียนอย่างมีความสุข ไม่เครียด ไม่สอนแบบเดิมๆ นโยบายนี้ตรงกับแนวความคิดของ สุมณ อมรวิวัฒน์ ที่ต้องการใช้เวลา 60-90 นาที ให้มีการจัดกิจกรรมแบบ “ลดเวลาสอน เพิ่มเวลาเรียนรู้” ซึ่งโรงเรียนจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ตามความต้องการและเหมาะสมกับวัยของนักเรียน โดยคำนึงถึงความพร้อมของโรงเรียนและความสัมพันธ์กับชุมชนด้วย (สุมณ อมรวิวัฒน์ และคณะ ม.ป.ป.)

โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครแต่ละโรงเรียนมีการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาที่ไม่เหมือนกัน จากการศึกษาเอกสาร พบว่า การดำเนินงานกิจกรรมประเทืองปัญญาของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครจัดได้น่าสนใจหลายโรงเรียน

วัตถุประสงค์

สุมณ อมรวิวัฒน์ และคณะ (ม. ป.ป.) ให้คำแนะนำเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรมประเทืองปัญญาไว้ ดังนี้

1. นักเรียนมีสิทธิเลือกตามความสนใจ
2. ผู้บริหาร ครู ชุมชน วางแผนร่วมกันในการจัดกิจกรรมตามความพร้อมและสภาพของโรงเรียนมุ่งสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
3. กิจกรรมนี้ช่วยสร้างความรู้ ความคิด ความสามารถและความตั้งใจแก่เด็กได้
4. นักเรียนมีโอกาสแสดงออก

5. เป็นกิจกรรมที่ทันสมัย ทันเหตุการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เพิ่มขึ้นในลักษณะที่ผ่อนคลาย
6. กิจกรรมที่หลากหลาย ใหม่เสมอ ช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับศิษย์
7. ได้รับความร่วมมือจากชุมชน และทุกฝ่ายเห็นความสำคัญของการมีส่วนร่วม

กิจกรรมประเทืองปัญญา (โครงการกิจกรรมประเทืองปัญญา)

1. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
 2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนฝึกปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น
 3. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะพื้นฐานในการตัดสินใจด้วยตนเอง
 4. เพื่อจัดกิจกรรมเสริมการเรียนการสอนให้ตรงตามความสนใจของนักเรียน
- (โรงเรียนสายไหม , 2543)

กิจกรรมประเทืองปัญญา (โครงการการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญา)

1. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายตามความถนัด
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดความสุขจากการเรียน
3. เพื่อให้การเรียนรู้ต่าง ๆ เกิดขึ้นได้ทุกแห่ง ทุกเวลา ตลอดชีวิต
4. เพื่อให้นักเรียนมีสิทธิเลือกตามความชอบใจ ความถนัด มีการแสดงออก
5. เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับศิษย์ (โรงเรียนวัดนิมานรดี. 2542)

กล่าวโดยสรุป การจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาที่กล่าวข้างต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านคุณธรรม จริยธรรม ส่งเสริมด้านสติปัญญา มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้อื่น และเรียนอย่างมีความสุข จัดขึ้นเพื่อให้นักเรียนค้นหาความถนัด ความสนใจ เพื่อพัฒนาตนเอง ในด้านการเรียน ปลูกฝังนิสัยที่ดี เข้าใจตนเอง ปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้ มีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนกับนักเรียนและนักเรียนกับครู อีกทั้งบุคลากรภายนอกให้ความร่วมมืออันดีต่อโรงเรียน

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

2.1 ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

กิจกรรมเสริมหลักสูตรนี้มีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น กิจกรรมร่วมหลักสูตร กิจกรรมพิเศษ กิจกรรมนอกหลักสูตร กิจกรรมนักเรียน เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้เป็นส่วนที่แยกออกจากหลักสูตรของสถานศึกษา และเป็นกิจกรรมที่อยู่ในดุลยพินิจของสถานศึกษาที่จะจัดหรือไม่ก็ได้ เพราะกิจกรรมเหล่านี้อาจจะไม่อยู่ในจุดมุ่งหมายของการบริหารสถานศึกษาโดยตรง (จิตรารัตน์ โพธิ์งามกะ. 2523 : 1) นักการศึกษาหลายท่านได้ให้คำนิยามของคำว่า “กิจกรรมเสริมหลักสูตร” ดังต่อไปนี้

กู๊ด (Good. 1945 : 7) กล่าวว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตร หมายถึง โปรแกรมและการจัดการดำเนินงานซึ่งนักเรียน นักศึกษา หรือสถาบันทางการศึกษาจัดทำขึ้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความสนุกสนาน เพิ่มพูนความรู้ ให้โอกาสนักเรียนได้แสดงความสามารถ ไม่มีการให้หน่วยกิต ต้องจัดหาเงินเพื่อดำเนินการเองและอยู่ภายใต้การควบคุมของสถาบันการศึกษา

วิชัย ราษฎร์ศิริ (2522. : 120) กล่าวถึงกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ในหนังสือหลักสูตรและแบบเรียนประถมศึกษาว่า หมายถึง กิจกรรมที่โรงเรียนจัดขึ้นเพื่อส่งเสริมพัฒนาการของนักเรียน นอกเหนือไปจากกิจกรรมทางการเรียนการสอนตามหลักสูตร เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริม การเรียนการสอนในหลักสูตรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เพื่อสนองความสนใจ และส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพ อุปนิสัยของนักเรียนให้เหมาะสมกับสังคมประชาธิปไตยมากยิ่งขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2528. : 13) กล่าวว่ากิจกรรมนักเรียน หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในหลักสูตรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น นอกเหนือจากที่หลักสูตรกำหนดเนื้อหาวิชา ไว้เพื่อสนองความสนใจและเพื่อส่งเสริมพัฒนาบุคลิกภาพและอุปนิสัยของนักเรียน

สมหมาย วัฒนะศิริ (2533. : 5) กล่าวว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรหรือกิจกรรมนักเรียนเป็นกิจกรรมทุกอย่างที่ทางโรงเรียนจัด เป็นกิจกรรมที่ไม่ได้เขียนไว้ในหลักสูตรและไม่บังคับให้นักเรียนเรียน แต่เป็นความสมัครใจของนักเรียนเองที่จะเลือกเข้ากิจกรรมตามความสนใจ เพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งอาจจะดำเนินงานโดยนักเรียนหรือครูก็ได้ กิจกรรมดังกล่าวไม่มีคะแนนหรือหน่วยกิตที่จะช่วยให้นักเรียนเลื่อนชั้นการศึกษา

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนนอกเหนือจากที่หลักสูตรกำหนด ถ้ากิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งเน้นไปทางด้านวิทยาศาสตร์ ก็จัดว่าเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ดังนั้น กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จึงหมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์โดยมิได้มุ่งเน้นในด้านเนื้อหาโดยตรง แต่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เหล่านั้นได้ตามความถนัดและความสนใจของตนเอง

2.2. วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2528. : 149) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

2.2.1. เพื่อพัฒนาความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2.2.2. สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และอาจนำไปประกอบอาชีพได้

2.2.3. เพื่อฝึกการทำงานอย่างมีระบบ การคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ ตลอดจนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำความรู้ที่ได้รับนี้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาและการประกอบอาชีพในชีวิตประจำวันได้

2.3. ความเป็นมาของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในประเทศไทยส่วนใหญ่จัดอยู่ในรูปของชุมนุมวิทยาศาสตร์ซึ่งมานี้ จันทวิมล ได้กล่าวถึงความเป็นมาของกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สรุปได้ว่า เมื่อปี พ.ศ.2502 สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ฯ ได้เริ่มก่อตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นและได้เชิญชวนให้โรงเรียนต่างๆ เข้าร่วมเป็นภาคีชุมนุมวิทยาศาสตร์ของสมาคมฯ และร่วมทำกิจกรรมต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ขณะนั้นมีโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ได้จัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ขึ้นทั่วประเทศ 49 ชุมนุม อย่างไรก็ตามมีโรงเรียนบางแห่งที่ได้ดำเนินการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ก่อนที่จะทางสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ฯ จะจัดตั้ง เช่น โรงเรียนสตรีวิทยา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จึงเห็นได้ว่าในโรงเรียนมัศึกษานั้นมีการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์มานานแล้ว แต่ส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในหลักสูตร จึงทำให้นักเรียนที่สนใจเรียนวิทยาศาสตร์มีกิจกรรมในเชิงปฏิบัติยังไม่เพียงพอ ทางสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ เห็นว่าน่าจะได้มีกิจกรรมรูปแบบต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น ในช่วงปี 2535 – 2536 สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยฯ ได้จัดโครงการจัดตั้งชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วประเทศโดยนำกิจกรรมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ของศูนย์วิทยาศาสตร์ประเทศสิงคโปร์มาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม ให้เหมาะกับเยาวชนไทย เพื่อใช้เป็นจุดเริ่มต้นของชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วประเทศ ได้พัฒนากิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้หลากหลายมากขึ้นและมีการขยายผลต่อไป (มานี จันทวิมล. 2538. : 33-34)

2.4. ประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นในโรงเรียนมีหลายประเภท ดังที่แอนเดอร์สัน และคูตนิต (ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว.2545 : 8 ; อ้างอิงจาก Anderson and Koutnit. 1972 : 197-198) ได้กล่าวถึงกิจกรรมเสริมหลักสูตร วิทยาศาสตร์ว่าสามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. ชุมนุมวิทยาศาสตร์
2. การนำเสนอผลงานพิเศษต่อครูและเพื่อนร่วมชั้น
3. โครงการวิทยาศาสตร์และนิทรรศการวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ ปัญญา อุทัยพัฒน์และอรรถศิษฐ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526 : 338-339) ได้กล่าวถึงการจัดแบ่งกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนตามลักษณะของกิจกรรมได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. กิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนใช้เวลาที่ศึกษาค้นคว้า นอกเหนือจากชั่วโมงเรียนตามปกติ เช่น

1.1. ชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมซึ่งจัดขึ้นในรูปของชุมนุม กิจกรรมที่จัดใน ชุมนุมวิทยาศาสตร์ มีหลายประเภท เป็นต้นว่า การอบรมปฏิบัติการนอกห้องเรียน การทำ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ การจัด พิธีภัณฑ์ วิทยาศาสตร์ และการจัดทัศนศึกษาทางวิทยาศาสตร์ด้วย

1.2. การจัดค่ายพักแรมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้แก่นักเรียน เพื่อให้ศึกษาวิทยาศาสตร์จากของจริงในธรรมชาติ

1.3. การจัดอบรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้แก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ความรู้กว้างขวางขึ้น

1.4. การฝึกวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อมุ่งเปิดโอกาสให้ นักเรียนได้ใกล้ชิด และเรียนรู้วิธีการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการจริง

2. กิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายในห้องเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องเรียนโดยใช้ เวลาสั้นๆ สิ่งที่เกิดขึ้นที่นักเรียนสนใจและมีความรู้ความเข้าใจ ตัวอย่างกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ภายในห้องเรียน ได้แก่

2.1. การจัดมุมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่เป็นส่วนหนึ่งของห้องเรียน โดยจัด เป็นที่วางหนังสือ อุปกรณ์การทดลอง อ่างเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้นักเรียนรับผิดชอบและศึกษา

2.2. การจัดป้ายนิเทศวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มอบหมายให้นักเรียนจัดหา ข่าวสาร หรือเรื่องราวที่น่าสนใจหรือความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์มาแสดงที่ป้ายนิเทศเป็น ประจำ

2.3. การจัดสื่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ จัด สื่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะเสริมความรู้ตามหลักสูตรมาแสดงให้เพื่อนๆ ชม เช่น จัดหาฟิล์มสไลด์ ฟิล์มสตริป หรือหารูปภาพที่เกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.4. การฟังอภิปรายทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นให้นักเรียนได้แสดง ความคิดเห็นโต้แย้ง หรือสนับสนุน ด้วยเหตุผลและหลักฐานในหมู่นักเรียนด้วยกัน โดยมีครูเป็น ผู้ช่วยแนะนำ

2.5. การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1. การประเมินผลนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

2. การประเมินผลการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

การประเมินผลนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2524 : 3) ได้กล่าวถึงการประเมินผลนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมสรุปได้ว่า ประเมินโดย

1. สังเกตจากผลงาน
2. สังเกตจากพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2523 : 3) ได้กล่าวถึงการประเมินผลนักเรียนสรุปได้ว่า นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมตั้งแต่ร้อยละ 80 ของเวลาทั้งหมดที่จัดกิจกรรมของแต่ละภาคเรียน ให้ถือว่าผ่านและให้ใช้อักษร “ผ” ในกรณีที่นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมไม่ถึงร้อยละ 80 ให้ถือว่าไม่ผ่าน และให้ใช้อักษร “มผ”

สรุปได้ว่า การประเมินผลนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ไม่ควรประเมินเป็นเกรด แต่ควรประเมินการผ่านและไม่ผ่านโดยถือเวลาเข้าร่วมกิจกรรมร้อยละ 80 ของเวลาทั้งหมดที่จัดกิจกรรม นอกจากนั้นในกรณีที่มีการจัดกิจกรรมประเภทที่มีผลงานมาก ควรมีการประเมินผลงานควบคู่ไปด้วย

วันนอร์ มะทา (2523 : 18) ได้กล่าวถึงการประเมินการจัดกิจกรรมสรุปได้ว่า การประเมินผลที่ดีนั้นควรจะทำหลายๆ วิธี เพื่อจะได้ข้อมูลใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด วิธีการประเมินผลควรประเมินจากบุคคลทุกกลุ่ม ซึ่งมีส่วนรับรู้หรือร่วมในการจัดกิจกรรมนั้นๆ เช่น

1. ประชุมคณะกรรมการ เพื่อสรุปผลโครงการ ศึกษาความสำเร็จและข้อบกพร่องในการจัดดำเนินงาน

2. สุ่มสมาชิกตอบแบบสอบถาม เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการจัดกิจกรรม
3. รับฟังข้อคิดเห็นจากครู-อาจารย์ ซึ่งมีความสนใจในการจัดกิจกรรม
4. รับฟังการวิเคราะห์ผลงานจากผู้บริหาร หลังจากที่ได้สรุปเสนอผลโครงการแล้ว

สำหรับความถี่ในการประเมินผลนั้นควรจัดดังนี้

1. ประเมินผลการจัดกิจกรรมทุกครั้ง
2. สรุปประเมินผลการจัดกิจกรรมก่อนสิ้นปีการศึกษา เพื่อเสนอให้โรงเรียนได้ทราบผลการดำเนินงาน พร้อมบัญชีรายรับ-รายจ่าย

จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นในโรงเรียนมีหลายประเภทด้วยกัน แต่จากการสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนพบว่า กิจกรรมที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ (สุทิน สกลนุรักษ์. 2527 : 145 ; ศิลปชัย บุรณพานิช. 2528 : 76-104) และการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์แต่ละประเภทจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่เขาได้คือ ต้องมีการประเมินผลการจัดกิจกรรมดังกล่าวโดยตลอด เพื่อให้ทราบผลการจัดกิจกรรมว่า ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

หรือไม่ ทั้งนี้ควรเลือกการประเมินผลที่เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนเลือกทำ เพื่อสัมฤทธิ์ผลของการทำกิจกรรมและเป็นการเสริมแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนในการเข้าร่วมกิจกรรม

3. หลักในการสร้างกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ไพโรจน์ คีรณชนากุล และคณะ (2528 : 19) ได้เสนอลักษณะของกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีแนวโน้มทางเทคโนโลยีไว้ว่า ควรมีลักษณะ 5 ประการ ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่มีหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เห็นได้ชัด สามารถอธิบายและสร้างความเข้าใจให้กับนักเรียนได้
2. เป็นกิจกรรมที่สามารถแสดงผลของกิจกรรมได้เร็ว โดยนักเรียนสามารถรักษาระดับความสนใจต่อกิจกรรมตั้งแต่ต้นจนจบและทราบผลของกิจกรรมได้
3. เป็นกิจกรรมที่พยายามใช้วัสดุที่มีอยู่หรือวัสดุราคาถูก ซึ่งนักเรียนสามารถจะจัดหาวัสดุมาร่วมทำกิจกรรมนั้นๆ ได้ และยังสามารถนำไปทดลองต่ที่บ้านของนักเรียนได้ โดยไม่เกิดความยุ่งยากในการจัดหาวัสดุและเงินทุน
4. ลักษณะกิจกรรมน่าจะลดความซับซ้อนยุ่งยากทางด้านเทคนิค โดยครูและนักเรียนสามารถค้นคว้าและทดลองกิจกรรมนั้นเองได้ และอาจถ่ายทอดให้ผู้อื่นทำกิจกรรมนั้นได้อีกด้วย
5. กิจกรรมนั้นเมื่อสร้างแล้วควรใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งอาจจะใช้ประโยชน์ที่โรงเรียนหรือที่บ้านของนักเรียนเอง อันเป็นการแสดงให้เห็นถึงการนำเอาทฤษฎีวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนเอง

3.1. ประเภทของกิจกรรมที่จัดในวิทยาศาสตร์

วันนอร์ มะทา (2523 : 86) ได้กล่าวถึงประเภทของกิจกรรมของชุมนุมวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. นิทรรศการและป้ายนิเทศ
2. การทดลองและการสาธิต
3. บรรยายหรืออภิปรายพร้อมทั้งทดลองหรือสาธิตประกอบ
4. ภาพยนตร์ สไลด์ หรือฟิล์มสตริป
5. ทศนศึกษา

ประชุมสุข อาชวบำรุง (2524 : 42-43) ได้กล่าวถึงประเภทของกิจกรรมที่อาจจัดขึ้นโดยชุมนุมวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. การฉายภาพยนตร์ และการฉายภาพนิ่ง
2. ทศนาจร โรงงานอุตสาหกรรม พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ สวนสัตว์ ฯลฯ
3. ชั่วโมงการทำงาน

4. ความเคลื่อนไหวของเหตุการณ์ต่าง ๆ
5. การบรรยายของวิทยากร
6. ตอบปัญหาวิทยาศาสตร์
7. ใ้ว่าที่เรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
8. การแสดงเบ็ดเตล็ดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
9. การทำโครงการวิทยาศาสตร์
10. งานแสดงวิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ โรงเรียนหรือครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่มีการบูรณาการให้มีความหลากหลายของกิจกรรมต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพในทุกๆ ด้าน

3.2. งานวิจัยเกี่ยวข้องกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์และกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

สุทิน สกลนุรักษ์ (2528 : 148 -150) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร พบว่า

1. การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพฯ ส่วนมากจัดในรูปแบบชุมนุมวิทยาศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อฝึกให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการตั้งคณะกรรมการดำเนินงาน ประกอบด้วย ตำแหน่งที่มาจากการเลือกตั้งอันได้แก่ ประธานชุมนุม รองประธานชุมนุม เกร์ญญิก ปฏิคม กรรมการฝ่ายวิชาการ และกรรมการระดับชั้นต่างๆ อันเป็นการส่งเสริมการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย และนอกจากนั้นยังเปิดโอกาสให้ประธานชุมนุมเลือกบุคลากรในตำแหน่งอื่นๆ เช่น เลขานุการ นายทะเบียนสารณียากร พัสดุ บรรณารักษ์ ฯลฯ เพื่อให้การดำเนินงานของประธานคล่องตัวขึ้น ถ้าโรงเรียนใดที่พร้อมจะสนับสนุนกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ หรือชุมนุมวิทยาศาสตร์มีขนาดใหญ่ ก็สามารถจัดคณะกรรมการที่มีจำนวนตำแหน่งมากก็ได้ สำหรับผู้ดำรงตำแหน่งหัวหน้าอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์พบว่าเป็นผู้ที่ดำรงตำแหน่งหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ แสดงว่าเป็น กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เป็นงานโดยตรงของหมวดวิทยาศาสตร์มากกว่าเป็นงานของหมวดกิจกรรม

2. จุดประสงค์ในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ที่พบว่ามีความถี่อยู่ในอันดับต้นๆ คือ ฝึกให้การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ส่งเสริมวิชาการในหลักสูตร ฝึกให้มีความคิดสร้างสรรค์และให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

3. อาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ มีความเห็นว่ากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประเภทการผลิตสิ่งของมีประโยชน์พอสมควรและนักเรียนสนใจปานกลาง

แต่จากการสำรวจพบว่า กิจกรรมประเภทการผลิตสิ่งของมีมากในโรงเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า อาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรมีความเห็นว่า ถ้าแม้ว่าประโยชน์ของกิจกรรมประเภท การผลิตสิ่งของเป็นกิจกรรมที่เห็นผลได้ในเวลาอันรวดเร็ว ลงทุนน้อยและมีผลงานให้นักเรียนนำกลับไปใช้ได้ ประกอบกับอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เป็นผู้กำหนดประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จึงทำให้มีการจัดกิจกรรมประเภทผลิตสิ่งของอยู่มาก

4. งบประมาณในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร พบว่า ได้มาจากค่าสมาชิกเงินบำรุงการศึกษา การจำหน่ายผลงานสมาชิก และผู้สนับสนุนภายนอก แต่จากการวิจัยของ ชูลิแวณ (ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว. 2545 : 14 ; อ้างอิงจาก Sullivan. 1981 : 3519) พบว่า การจ่ายค่าสมาชิกเป็นเหตุผลสำคัญสำหรับการไม่เข้าร่วมกิจกรรมด้วย ดังนั้นถ้ามีทางเลือกถึงการเก็บค่าสมาชิกได้ก็ควรหลีกเลี่ยง เพื่อให้ให้นักเรียนที่มีทุนทรัพย์น้อยได้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรม

พรรณนา หิมารัตน์ (2527 : 56) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์และนักเรียนที่เรียนตามชุดการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2527 จำนวน 90 คน ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามชุดการเรียน และกลุ่มที่ทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามชุดการเรียน ส่วนความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่นไม่แตกต่างกัน

อุไรรัตน์ ช่างทรัพย์ (2532 : 93) ได้ศึกษาผลการสร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทแก้วและพลาสติก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ เจตคติ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันโดยหลังจากฝึกกิจกรรมแล้วนักเรียนมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการฝึกกิจกรรม

งานวิจัยในต่างประเทศ

ปาล์ม (ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว. 2545: 14 ; อ้างอิงจาก Palm. 1981) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบกิจกรรมนอกหลักสูตรของชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และแผนกิจกรรมนอกหลักสูตรของวิทยาลัยว่ามีความสัมพันธ์ต่อการสอบเข้ามหาวิทยาลัยที่เดินเรียน (มหาวิทยาลัยโอมาฮา) หรือมหาวิทยาลัยที่ต้องอยู่ประจำ (มหาวิทยาลัยลินคอล์น) ในรัฐเนบราสกา ตัวอย่างประชากรคือนิสิตปีที่ 1 จากมหาวิทยาลัยลอนคอล์น จำนวน 541 คน และนิสิตจากมหาวิทยาลัยโอมาฮา จำนวน 575 คน นิสิตทั้งหมดจบจากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตโอมาฮา

คำตอบของนิสิตในประวัติส่วนตัวของการประเมินโครงการทดสอบของมหาวิทยาลัยของอเมริกา ถูกใช้เสาะหาข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งในตอนนั้นนิสิตจะต้องมีอายุน้อยกว่า 19 ปี เขียนชื่อมหาวิทยาลัยที่เลือกเป็นครั้งแรก นิสิตจากมหาวิทยาลัยลินคอล์นต้องเขียนชื่อหอพัก หรือหอพักของสมาคม เป็นแผนการเข้าพักอาศัย ส่วนนิสิตจากมหาวิทยาลัยโอมาฮาต้องเขียนชื่อ บ้านเดิมหรือบ้านญาติเป็นแผนการเข้าพักอาศัย ผลการวิจัยพบว่า

1. ระดับการเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตรในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ระหว่างที่นักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาได้ในมหาวิทยาลัยที่เดินเรียนกับนักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยที่อยู่ประจำมีความแตกต่างกัน

2. ระดับแผนกิจกรรมนอกหลักสูตรของวิทยาลัย ระหว่างนักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยที่เดินเรียนกับนักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาได้ในมหาวิทยาลัยที่อยู่ประจำมีความแตกต่างกัน

3. ระดับความสำเร็จภายนอกห้องเรียน ระหว่างนักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยที่เดินเรียนกับนักเรียนที่สอบแข่งขันเข้าศึกษาได้ในมหาวิทยาลัยที่อยู่ประจำมีความแตกต่างกัน

เมียร์ส (ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว. 2545 : 14 ; อ้างอิงจาก Meares. 1982 : 664) ได้ทำการศึกษาตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตรของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในตะวันออกกลาง โดยใช้วิธีวิเคราะห์รูปภาพในหนังสือรายปีของโรงเรียนตลอดระยะเวลา 25 ปีผ่านมา ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนหญิง นักเรียนผิวขาว และนักเรียนที่อาศัยอยู่ในหอพักที่มีราคาปานกลาง และราคาแพง มีอัตราการเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่านักเรียนชาย นักเรียนผิวดำ และนักเรียนที่อาศัยอยู่ตามหอพักที่มีราคาถูก

2. เหตุการณ์ที่สำคัญทางสังคม มีอิทธิพลโดยตรงต่อการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียนผิวดำ และนักเรียนหญิง

สรุปได้ว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์มีความสำคัญมาก จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนี้นักวิจัยเห็นความสำคัญของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยสร้างรูปแบบของกิจกรรมในประเภทต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกการทำงานเป็นหมู่คณะ รวมทั้งมีส่วนช่วยให้การจัดการศึกษาบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้

4. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

4.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจซึ่งตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Satisfaction โดยได้มีผู้ให้ความหมายดังต่อไปนี้

ดอลตัน (วสันต์ กระจิมทอง. 2538 : 28 ; อ้างอิงจาก Dalton.n.d.) กล่าวว่าทัศนคติหมายถึง ความรู้สึกของคนใดคนหนึ่งว่า ชอบหรือไม่ชอบในบุคคล สิ่งของ หรือสภาพแวดล้อมที่เขาเข้าไปเกี่ยวข้อง

วอลิสเตน (วสันต์ กระจิมทอง. 2538 : 28 ; อ้างอิงจาก Wallestein.n.d.) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย หรือความรู้สึกขั้นสุดท้าย (End – State in Feeling) ที่ได้รับผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

วูม (จรรยา ศิริพร. 2537 : 8 ; อ้างอิงจาก Vroom. 1964) กล่าวว่าความพึงพอใจหมายถึง ผลที่ได้จากการที่บุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในสิ่งนั้น ทัศนคติด้านบวกจะแสดงให้เห็นสภาพความพึงพอใจในสิ่งนั้นและทัศนคติด้านลบจะแสดงให้เห็นสภาพความไม่พึงพอใจ

มอส (สุทธิ ปันมา. 2535 : 19 ; อ้างอิงจาก Morse. 1958) กล่าวว่าความพึงพอใจหมายถึงสภาวะจิตที่ปราศจากความเครียด ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์มีความต้องการ ถ้าต้องการนั้นได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดก็จะน้อยลง ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น และในทางกลับกัน ถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

แมคโคมิก (วสันต์ กระจิมทอง. 2538 : 28 ; อ้างอิงจาก Mccomic.n.d) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นแรงจูงใจของมนุษย์ ที่ต้องอยู่บนความต้องการขั้นพื้นฐาน (Basic Needs) มีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิดกับผลสัมฤทธิ์และสิ่งจูงใจ (Incentive) และพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ต้องการ

วูดแมน (เสาวภาคย์ ดีวาจา. 2529 : 20 ; อ้างอิงจาก Woldman. 1986) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึก (Feeling) มีความสุขเมื่อคนเราได้รับผลสำเร็จตามจุดหมาย (Goals) ความต้องการ (Wants) หรือแรงจูงใจ (Motivation)

อีเลีย (สิริพันธ์ นวลอนันต์. 2545 : 20 ; อ้างอิงจาก D. Elia. 1972 : 173) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลในด้านความพอใจ หรือสภาพจิตใจของบุคคลว่าชอบมากน้อยเพียงไร

เดสส์เลอร์ (สิริพันธ์ นวลอนันต์. 2545 : 20 ; อ้างอิงจาก Dessler.1983) อธิบายเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า เป็นระดับความรู้สึกเมื่อความต้องการที่สำคัญของคนเรา เช่นการมีสุขภาพดี มีความมั่นคง มีความสมบูรณ์พูนสุข มีพวกพ้อง มีคนยกย่องต่างๆ เหล่านี้ ได้รับการตอบสนองแล้ว

ดิเรก ฤกษ์ห่วย (วสันต์ กระจมทอง. 2538 : 28) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงทัศนคติในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นความพอใจในการปฏิบัติต่อสิ่งนั้น

เค็นดอล (สิริพันธ์ นวลอนันต์. 2545 : 20 ; อ้างอิงจาก Kendall. 1969) กล่าวถึงความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกรวมๆ ระหว่างความคาดหวังว่าบุคคลที่มีพื้นฐานมาจากประสบการณ์ และความต้องการทางจิตวิทยาของเขาด้วย

นิวคูเมอ (สิริพันธ์ นวลอนันต์. 2545 : 20 ; อ้างอิงจาก Newcumer. 1956) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการ

ธงชัย สันติวงษ์ (2519 : 375) ได้ให้ทัศนะว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานนั้นเป็นพฤติกรรมของมนุษย์จะเป็นไปโดยมีข้อสมมติฐาน 3 ประการ ซึ่งสัมพันธ์กันอยู่คือ

1. พฤติกรรมจะเกิดขึ้นได้ก็โดยที่จะต้องมีความเหตุมาทำให้เกิด
2. พฤติกรรมจะเกิดขึ้นได้โดยตรงที่ต้องมีแรงกระตุ้นสิ่งหนึ่งสิ่งใดมากระตุ้นทำให้เกิด
3. พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจะเป็นไปโดยมีจุดมุ่งหมายเสมอ

กิติมา ปรีดีดิลก (2538 : 7) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ ของงานและเขาได้รับการตอบสนองความต้องการ ของเขาได้

ชรีณี เดชจินดา (2533 : 20) กล่าวว่าความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนอง หรือบรรลุจุดหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้น หากความต้องการหรือจุดหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

ชวลิต เหล่ารุ่งกาญจน์ (2538 : 8) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนองหรือบรรลุจุดหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นหากความต้องการหรือจุดหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

เชลรี่ (วสันต์ กระจมทอง. 2538 : 29 ; อ้างอิงจาก Shelly.n.d.) ได้ศึกษาแนวความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวกและความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกทางบวก เป็นความรู้สึกที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้เป็นความสุขที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่นๆ กล่าวคือเป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับความสุขสามารถทำให้เกิดความสุข หรือความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีกดังนั้น จะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและความสุขนี้จะมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางบวกอื่นๆ

ความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวกและความสุขมีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อน และระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้เรียกว่า ระบบความพึงพอใจ โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

วิมลสิทธิ หรยางกูร (2526 : 7) กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นการให้ค่าความรู้สึกของคนเราที่สัมพันธ์กับโลกทัศน์ที่เกี่ยวกับความหมายของสภาพแวดล้อม ค่าความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสภาพแวดล้อมจะแตกต่างกัน เช่น ความรู้สึกดี – เลว พื่อใจ – ไม่พื่อใจ สนใจ – ไม่สนใจ เป็นต้น

สาโรช ไสยสมบัติ (ชนะ กล้าชิงชัย. 2541 : 7 ; อ้างอิงจาก สาโรช ไสยสมบัติ. 2534) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่สำคัญของความพึงพอใจไว้ว่าความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยทำให้งานประสบผลสำเร็จ

สุวัฒนา ไบเจริญ (2540 : 27) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกที่ดี หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้นๆ เมื่อบุคคลอุทิศร่างกาย แรงใจ และสติปัญญาเพื่อกระทำในสิ่งนั้นๆ

สุเทพ อุทยาพงศ์ (2538 : 15) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงความต้องการ (Needs) ได้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุข สังเกตได้จากสายตา คำพูดและการแสดงออก

หลุย จำปาเทศ (สุเทพ อุทยาพงศ์. 2538 : 15 ; อ้างอิงจาก หลุย จำปาเทศ. 2533) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความต้องการ (Need) ได้บรรลุเป้าหมาย พฤติกรรมที่แสดงออกมาก็จะมีความสุข สังเกตได้จากสายตา คำพูดและการแสดงออก

อัฉนา โทบุญ (2534:11) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึก และทัศนะของบุคคล อันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและสิ่งจูงใจ ซึ่งจะปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่างๆ ของบุคคล

จรัส มาศวรรณ (2538 : 5) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจโดยสรุปได้ว่าเป็นความรู้สึกรักชอบประทับใจหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้นๆ ซึ่งถ้ามีความพึงพอใจต่อสิ่งใดแล้วก็จะมีผลให้อุทิศร่างกาย แรงใจ และสติปัญญาเพื่อที่จะทำในสิ่งนั้นๆ

ไมตรี วิไลกิจ (2539 : 8) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจพอสรุปได้ว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเชิงประมาณว่า โดยมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับทัศนคติอย่างแยกกันไม่ออก

ภักดี วิไลกิจ (2539 : 22) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกที่ดี ที่ชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหรือกิจกรรมต่างๆ โดยจะปรากฏออกมาทางพฤติกรรม ถ้าบุคคลมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมใดแล้วย่อมทำไห้บุคคลนั้นเกิดความรู้สึกดี อุทิศร่างกายแรงใจและสติปัญญาที่จะกระทำในกิจกรรมนั้นๆ

ศรัทธา วุฒิพงศ์ (2542 : 12) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจพอสรุปได้ว่า เป็นความรู้สึกที่ดีที่ชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ และจะแสดงออกทางพฤติกรรม โดยการพอใจสิ่งใดแล้วก็อยากเข้าร่วมทั้งกายและจิตใจ

ธัญวรรณ์ กฤษณะรัตน์ (2542 : 10) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ในลักษณะการประเมินค่าว่าเป็นไปในทิศทางบวก ลบ หรือไม่มีทิศทาง

มิลตัน (Milton. 1981 :151) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน หมายถึง เป็นภาวะของความพึงพอใจหรือภาวะของการมีอารมณ์ในทางบวกที่มีผลเกิดขึ้นจากการประเมินประสบการณ์ในงานของคนๆ หนึ่ง

4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

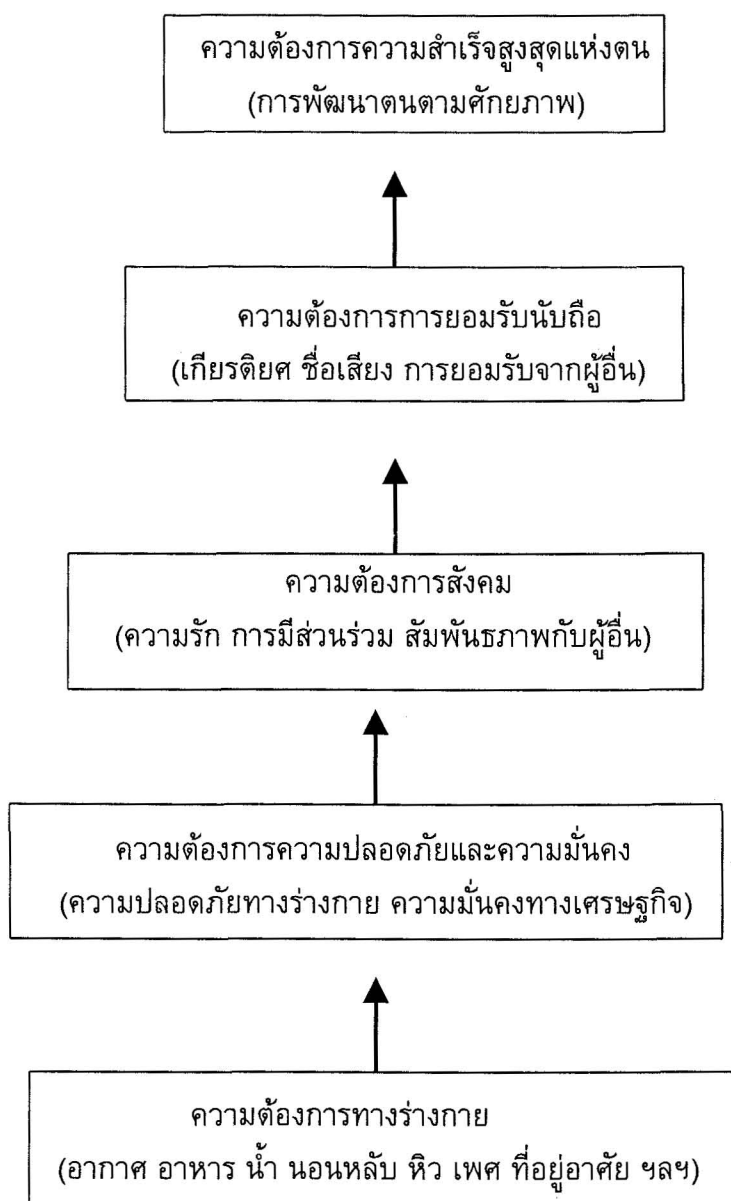
4.2.1 ทฤษฎีที่เน้นเนื้อหา (Content Theories)

1.1. ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของ Maslow (Maslow's Needs Hierarchy)

Abraham H. Maslow เป็นนักจิตวิทยาได้ศึกษาค้นคว้าถึงความต้องการของมนุษย์เป็นผู้ที่เน้นเกี่ยวกับความสามารถของแต่ละบุคคลในการควบคุมพฤติกรรมของตนเอง (พะยอมวงศ์สารศรี. 2531 : 165) Maslow ได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ดังนี้ (สมพงษ์ เกษมสิน. 2523 : 305)

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีสิ้นสุด แต่สิ่งที่มนุษย์ต้องการนั้นขึ้นอยู่กับว่าเขามีสิ่งนั้นอยู่แล้วหรือยัง ขณะที่ความต้องการได้รับการตอบสนองแล้วความต้องการอย่างอื่นจะเข้ามาแทนที่ กระบวนการนี้ไม่มีสิ้นสุดและจะเริ่มตั้งแต่เกิดจนกระทั่งตาย
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอีกต่อไป ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม
3. ความต้องการของมนุษย์มีความสำคัญเป็นลำดับขั้นตอน กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้วความต้องการระดับสูงจะเรียกร้องให้มีการตอบสนองทันที

ลำดับชั้นความต้องการของมนุษย์ (Hierarchy of needs) 5 ชั้นมีดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 แสดงลำดับความต้องการของมนุษย์

ที่มา : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2536) ประมวลสารชุดวิชาทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการบริหารการศึกษา หน่วยที่ 6 : 136

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการขั้นแรกของมนุษย์เพื่อความอยู่รอด เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ ความอบอุ่น ความปรารถนาทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายเป็นเสมือนพื้นฐานที่มาก่อนความต้องการสิ่งอื่นทั้งหมด ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนที่ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ความต้องการทางด้านความปลอดภัย (Safety Needs) เป็นความต้องการที่จะได้รับการคุ้มครองปลอดภัยจากภัยอันตรายต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับร่างกาย รวมถึงความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ หน้าที่การงานสถานะทางสังคม และการส่งเสริมเพื่อให้เกิดความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ

3. ความต้องการทางด้านสังคมและความรัก (Belongingness and Love Needs) เป็นความต้องการเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกัน การได้รับการยอมรับจากบุคคลอื่นและเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคม เช่น ความรัก ความเป็นเจ้าของและความรักใคร่ ซึ่งคนเราจะแสวงหาเพื่อปรารถนาจะมีเพื่อนพ้อง

4. ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการที่จะเป็นบุคคลที่มีความมั่นใจในตนเองและมีบุคคลอื่นยอมรับนับถือยกย่องสรรเสริญในความรู้ความสามารถ เมื่อทำงานสิ่งหนึ่งสำเร็จและมีความพึงพอใจในการมีฐานเด่นทางสังคมซึ่งทำให้เกิดความรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization Needs) เป็นความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์ เป็นความต้องการที่ยากจะสำเร็จทุกสิ่งทุกอย่างตามความนึกคิดที่ตนเองใฝ่ฝันไว้

จากหลักของทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ อาจอธิบายได้ว่า มนุษย์ความต้องการเริ่มจากลำดับขั้นต่ำไปหาสูง ความต้องการขั้นต่ำคือความต้องการพื้นฐานทางร่างกาย เมื่อได้รับการตอบสนองขั้นต่ำแล้ว ก็เกิดความต้องการสูงขึ้นตามลำดับขั้น นอกจากนี้ Maslow (อัมพิกา ไกรฤทธิ, 2532 : 28) ได้เสนอว่าในระหว่างลำดับขั้นต่างๆ ของความต้องการของมนุษย์นั้น ความต้องการขั้นสูงกว่าได้ปรากฏออกมาให้เห็นแล้ว ก่อนที่ความต้องการขั้นแรกจะทันได้เห็นผลเป็นที่น่าพอใจเสียด้วยซ้ำ อย่างไรก็ตามคนส่วนมากแสดงให้เห็นว่าตนมีความพอใจอย่างสูงสุดในลำดับขั้นความต้องการต่ำๆ มากกว่าขั้นสูง จากการสำรวจพบว่าคนธรรมดาทั่วไปจะมีความพอใจในลำดับขั้นต่างๆ ดังนี้

- ความต้องการด้านกายภาพ 85 %
- ความต้องการความปลอดภัยหรือมั่นคง 70 %
- ความต้องการเคารพยกย่อง 40%
- ความต้องการความสำเร็จ 10 %

ซึ่งจะแสวงหาการตอบสนองความต้องการของตนไม่มีที่สิ้นสุด เพื่อให้ชีวิตดำรงอยู่ในสังคมต่อไปได้อย่างมีความสุข

เชลลีย์ (Shelly. 1957 : 35) ได้ศึกษาความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวกและความรู้สึกในทางลบ ความรู้สึกในทางบวกเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อเกิดความสุข ส่วนความรู้สึกทางลบคือความรู้สึกที่เกิดขึ้นแล้วเกิดความไม่สบายใจ ความรู้สึกทางบวก ความรู้สึกทางลบ และความสุข มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน ระบบความสัมพันธ์ทั้งสามเรียกว่า ระบบความพึงพอใจซึ่งความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกในทางบวกมากกว่าความรู้สึกในทางลบ สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึก ความคิดเห็น หรือความพอใจ แก่มนุษย์ ได้แก่ ทรัพยากร หรือสิ่งเร้า การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ คือการศึกษาว่าทรัพยากรหรือสิ่งเร้าแบบใดเห็นที่ต้องการและทำให้เกิดความพอใจและความสุขแก่มนุษย์

ความพึงพอใจของบุคคลที่ทำงานมีความคล้ายคลึงกับความพึงพอใจของนักเรียนในการศึกษาเล่าเรียน บุคคลที่ทำงานอย่างเดียว เต็มความสามารถและมีความสุข ก็เพราะว่าบุคคลเหล่านั้นมีความพึงพอใจต่อผู้บริหารและงานที่ตนกระทำอยู่ เช่นเดียวกับนักเรียนที่ต้องมีความพึงพอใจต่อองค์ประกอบและกระบวนการสอน คุณสมบัติของครู วิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลของครู จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้บริหารและครูในโรงเรียนที่จะสร้างความสุขในการเรียนให้กับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีความพึงพอใจ มีความรักและความกระตือรือร้นในการเล่าเรียน โดยการปรับปรุงองค์ประกอบและกระบวนการสอน (คุณสมบัติของครู วิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การสอน การวัดผล และประเมินผล) ของครู มีการยกย่องให้กำลังใจแก่นักเรียนที่กระทำความดี มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเจริญก้าวหน้า การสร้างสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับอาคารสถานที่ได้เหมาะสม น่าอยู่ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น รวมทั้งรับฟัง และให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหาทุกข์ร้อน ปัจจัยความพึงพอใจนี้จึงเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการศึกษาเล่าเรียน

4.3 วิธีสร้างความพึงพอใจในการเรียน

มีการศึกษาในด้านความสัมพันธ์ เชิงเหตุและผลระหว่างสภาพทางจิตใจกับผลการเรียน จุดที่น่าสนใจจุดหนึ่งคือการสร้างความพึงพอใจในการเรียนให้แก่เด็กทุกคน ซึ่งในเรื่องนี้มีผู้ให้แนวคิดไว้หลายท่าน ดังนี้

สกินเนอร์ (วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์. 2533 : 9 ; อ้างอิงมาจาก Skinner. 1971 : 1 – 63, 96 – 120) มีความเห็นว่า การปรับพฤติกรรมของคนไม่อาจทำได้โดยเทคโนโลยีทางกายภาพ และชีวภาพ (Physical and Biological Technology) เท่านั้น แต่ต้องอาศัยเทคโนโลยีของพฤติกรรม ซึ่งเขาหมายถึง เสรีภาพ และความภาคภูมิ (Freedom and Dignity) จุดหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษา คือ การทำให้คนมีความเป็นตัวของตัวเอง (Autonomous Man) มี

ความรับผิดชอบต่อการกระทำของตน เสรีภาพและความภาคภูมิใจเป็นครรลองของการไปสู่ความเป็นคนดังกล่าวนั้น

เสรีภาพมีความหมายตรงกันข้ามกับการควบคุม แต่เสรีภาพในความหมายของสกินเนอร์ไม่ได้หมายถึงความเป็นอิสระจากการควบคุมหรือความเป็นอิสระจากสิ่งแวดล้อม แต่หมายถึงความเป็นอิสระจากการควบคุมบางชนิดที่มีลักษณะเชิงกร้าว (Aversive) คือ ไม่ได้หมายถึงการทำให้ตายหรือหนีจากสิ่งแวดล้อม แต่เป็นการวิเคราะห์และเปลี่ยนหรือปรับรูปแบบใหม่(Redesign) ให้แก่สิ่งแวดล้อมนั้น โดยทำให้อำนาจการควบคุมอ่อนตัวลงจนบุคคลเกิดความรู้สึกว่าตนไม่ได้ถูกควบคุมหรือต้องแสดงพฤติกรรมใดๆ ที่เนื่องมาจากความกดดันภายนอกบางอย่าง บุคคลควรได้รับการยกย่องยอมรับ (Credit) ในผลสำเร็จของการกระทำ การเป็นที่ยกย่อง ยอมรับเป็นความภาคภูมิใจ ความภาคภูมิใจเป็นคุณค่าของมนุษย์ แต่การกระทำที่ควรจะได้รับยกย่องยอมรับมากเท่าไร จะต้องเป็นการกระทำที่ปลอดจากการบังคับ (Force) หรือสิ่งควบคุม (Controlling Stimuli) ใดๆ มากเท่านั้น นั่นคือ สัดส่วนปริมาณของการยกย่องยอมรับที่ให้แก่การกระทำ จะเป็นส่วนกลับกับความเด่นหรือความสำคัญของสาเหตุที่จูงใจให้เขากระทำ

สกินเนอร์ได้อ้างคำกล่าวของฌาญ จาก รูซโซ (Jean – Jacques Rousseau) ที่แสดงความคิดในแนวเดียวกันจากหนังสือ “เอมิล” (Emile) โดยให้ข้อคิดแก่ครูว่า จงทำให้เด็กเกิดความเชื่อว่า เขาอยู่ในความควบคุมของตัวเอง แม้ว่าผู้ควบคุมแท้จริงคือครู ไม่มีวิธีการใดดีไปกว่าการให้เขาได้แสดงด้วยความรู้สึกว่า เขามีอิสระเสรีภาพ ด้วยวิธีนี้คนจะมีกำลังใจด้วยตัวเอง ครูควรปล่อยให้เด็กได้ทำเฉพาะในสิ่งที่เขาอยากทำ แต่เขาควรจะทำเฉพาะสิ่งที่ครูต้องการให้เขาทำเท่านั้น

แนวคิดของสกินเนอร์ สรุปได้ว่า เสรีภาพนำบุคคลไปสู่ความภาคภูมิใจและความภาคภูมิใจนำบุคคลไปสู่ความเป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อการคิด ตัดสินใจ การกระทำ และผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง และนั่นคือเป้าหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษาสิ่งที่สกินเนอร์ต้องการเน้นคือ การปรับแก้พฤติกรรมของคนต้องแก้ด้วยเทคนิคของพฤติกรรมเท่านั้นจึงจะสำเร็จ ส่วนการใช้เทคโนโลยีของพฤติกรรมนี้กับใคร อย่างไร ด้วยวิธีไหน ถือเป็นเรื่องของ การตัดสินใจ ใช้ศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยภูมิปัญญา (Wisdom) ของผู้ใช้นั้น

บลูม (วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์, 2533 : 12 ; อ้างอิงมาจาก Bloom, 1976 : 72 – 74) มีความเห็นว่า ถ้าสามารถจัดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ตนเองต้องการ ก็น่าจะคาดหวังได้แน่นอนว่านักเรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้นด้วยความกระตือรือร้นพร้อมทั้งความมั่นใจ เราสามารถสังเกตเห็นความแตกต่างของความพร้อมด้านจิตใจได้ชัดเจนจากการปฏิบัติของนักเรียนต่องานที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือก หรือจากสิ่งนอกโรงเรียนที่นักเรียนอยากเรียน เช่น การขับรถยนต์ การเล่นเกม หรืออะไรบางอย่างที่นักเรียนต้องการ

4.4 องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรม

เบรนนาร์ค (Barnard. 1996 : 142 – 149) กล่าวว่า ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความพอใจในงานที่ปฏิบัติอยู่ 7 ประการ คือ

1. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับวัตถุ ประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ อาคารสถานที่ เป็นต้น
2. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับโอกาส เช่น โอกาสเกี่ยวกับความมีชื่อเสียง ความเด่น ความมีอำนาจ อิทธิพล
3. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับสภาพวัสดุอุปกรณ์ ความร่วมมือ การได้รับการบริการ ซึ่งอาจจะได้โดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว
4. ความสามารถของครูผู้สอน ที่จะทำให้ความพึงพอใจแก่บุคคล โดยเปิดโอกาสให้เขาแสดงอุดมคติโดยเสรี เพื่อก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในฝีมือ
5. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับเพื่อนร่วมงาน การมีสัมพันธ์ฉันท์มิตรกับบุคคลภายในห้องความผูกพันกับสถาบัน และการมีส่วนร่วมร่วมกับกิจกรรมโรงเรียน

4.5 การวัดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรม

ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรม ประกอบกับระดับความรู้สึกของนักเรียนที่ปฏิบัติกิจกรรมของแต่ละบุคคล ดังนั้นในการวัดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมอาจจะทำได้หลายวิธีต่อไปนี้ (สาโรช ไสยสมบัติ.2534 : 39)

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง
2. การสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ต้องอาศัยเทคนิค และความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ตอบคำถามตามข้อเท็จจริง
3. การสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมทั้งก่อนการปฏิบัติกิจกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรม และหลังการปฏิบัติกิจกรรม

จะเห็นได้ว่า การวัดความพึงพอใจต่อการให้บริการนั้น สามารถที่จะวัดได้หลายวิธีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมาย หรือเป้าหมายของการวัดด้วยจึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

5.1. ความหมายของเจตคติ

เจตคติหรือทัศนคติ ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า “Attitude” ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน เช่น ออลพอร์ต (ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว. 2545 : 23 ; อ้างอิงจาก Allport. 1935. : 418) คณะอนุกรรมการการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525. : 53) และ พรณี ช.เจนจิต (2528 : 195) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้คล้ายคลึงกันว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งใน

ลักษณะเชิงบวก คือ ชอบ เห็นด้วย พอใจ หรือในลักษณะเชิงลบ คือ ไม่ชอบ ไม่เห็นด้วย ไม่พอใจ เป็นผลให้มีการแสดงออกของพฤติกรรมของบุคคลที่แตกต่างกัน

ดังนั้น เจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์ จึงหมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ของบุคคลที่มีต่อ วิทยาศาสตร์ทั้งในลักษณะเชิงบวก คือ ชอบ เห็นด้วย พอใจ หรือในลักษณะเชิงลบ คือ ไม่ชอบ ไม่เห็นด้วย ไม่พอใจ เป็นผลให้มีการแสดงออกพฤติกรรมของบุคคลที่แตกต่างกัน

5.2. เทคนิคการวัดเจตคติ

ในการสร้างเครื่องมือวัดเจตคตินั้นสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1. วิธีของเธอร์สโตน โดยให้กลุ่มผู้ตัดสินพิจารณาว่าข้อความที่เสนอนั้น ควรจะอยู่ตรงไหนเมื่อแบ่งความคิดเห็นทั้งหมด ตั้งแต่เห็นด้วยมากที่สุดไปจนถึงไม่เห็นด้วยมากที่สุดออกเป็น 11 กลุ่มเท่า ๆ กัน จากนั้นนำแต่ละข้อความมาหาค่ามัธยฐาน (Thurstone. 1970 : 128)

2. วิธีวัดทัศนคติโดยใช้ความหมายทางภาษา โดยให้บุคคลทำเครื่องหมายแสดงความคิดเห็นลงในสเกลซึ่งอยู่ระหว่างคำคุณศัพท์ที่มีความหมายตรงข้ามกันคู่หนึ่ง ๆ เช่น ดี – ไม่ดี ชอบ – ไม่ชอบ

3. วิธีของลิเคอร์ท

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้ระเบียบวิธีวัดเจตคติของลิเคอร์ทด้วยเหตุผลที่ว่าแบบของลิเคอร์ทนั้นเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป และการให้น้ำหนักของคะแนน 4 ระดับ ช่วยทำให้สามารถหาระดับเจตคติของแหล่งข้อมูลได้สะดวกกว่าแบบอื่น วิธีการดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้ เป็นวิธีการวัดเจตคติโดยการนำเอาข้อความที่จะใช้วัดเจตคติไปให้ผู้ตอบลงความเห็นว่ามี ความรู้สึกต่อข้อความเหล่านั้นอย่างไรบ้าง เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด ซึ่งมีการกำหนดคะแนนให้เป็น 4, 3, 2, และ 1 ตามลำดับ หากเป็นข้อความทางบวก (Positive statement) และให้คะแนนในทางกลับกัน สำหรับข้อความในทางลบ จากนั้นนำข้อความทั้งหมดไปวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Item Analysis) โดยเลือกข้อความที่สามารถจำแนกกลุ่มที่มีเจตคติที่ดีและเจตคติที่ไม่ดีเพื่อนำไปใช้วัดเจตคติต่อไป (Likert. 1970 : 150 -151)

เชดส์คัลดี โฆวาสินธุ์ (2520 : 41-43) กล่าวว่า การวัดเจตคติที่ดีนั้น ขึ้นอยู่กับการเขียนข้อความที่ใช้วัดเจตคติว่าเขียนได้ดีแค่ไหน นักวัดเจตคติหลายท่าน ได้เสนอแนะในการสร้างข้อความเพื่อวัดเจตคติ ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงข้อความที่อ้างถึงอดีตหรือสิ่งที่ผ่านมาแล้ว เพราะในปัจจุบันเจตคติต่อสิ่งที่ผ่านมาแล้ว อาจจะไม่สอดคล้องกับเจตคติที่มีต่อสิ่งนั้น ในขณะที่สิ่งนั้นเกิดขึ้นก็ได้ ฉะนั้น การศึกษาเจตคติควรใช้ข้อความหรืออ้างถึงเหตุการณ์ปัจจุบันมากกว่า

2. หลีกเลียงข้อความที่เป็นจริง หรือตีความได้ว่าเป็นจริงตามข้อความนั้นๆ เพราะจะทำให้ผู้ตอบแบบทดสอบนั้นตอบสนองไปในทิศทางเดียวกันหมด ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์แล้ว คำอ่านอาจจำแนกจะต่ำมาก ไม่สามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไปได้

3. หลีกเลียงข้อความที่กำกวม หรืออาจตีความได้มากกว่าหนึ่งอย่าง เพราะจะทำให้ผู้ไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น ฉะนั้น ข้อความวัดเจตคตินั้น ควรใช้รูปประโยคอย่างง่าย สั้น กระชับรัด (ประมาณ 20 คำ) รัดกุม ชัดเจน

4. หลีกเลียงข้อความที่ไม่อาจแสดงความคิดเห็น หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่พิจารณา

5. ข้อความแต่ละข้อความต้องแสดงความคิดเห็นเพียงความคิดเดียวที่สมบูรณ์ในตัวของมันเอง

6. เลือกข้อความที่มีลักษณะเป็นกลาง ซึ่งจะช่วยให้ครอบคลุมพิสัย หรือช่วงเจตคติทั้งหมดได้ดี ฉะนั้นควรหลีกเลียงคำบางคำที่บ่งกว้างๆ เช่น ทั้งหมด เสมอ ไม่เคยเลย ฯลฯ

7. หลีกเลียงคำที่บอกลักษณะที่ชี้เฉพาะ เช่น เท่านั้น เพียงแต่ หรือเพียงเล็กน้อย

8. หลีกเลียงการใช้ข้อความในรูปประโยคปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ

ดังนั้น ในการสร้างข้อความเพื่อวัดเจตคติควรใช้ข้อความที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัดโดยเขียนเป็นประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความชัดเจน สามารถสื่อความหมายให้ผู้ตอบแบบสอบถามเข้าใจได้ง่าย ไม่เกิดความสับสน หลีกเลียงคำที่กว้างหรือชี้เฉพาะเกินไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางดังกล่าวมาสร้างเป็นเครื่องมือวิจัย เพื่อนำไปใช้ในการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษา

5.3. งานวิจัยที่เกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

วิรงรอง โรจนกุล (2530 : 97-100) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพโปรงใส ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพโปรงใสกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

อัญชลี เลหาเลิศชัย (2537. บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พาณิชยกรรม ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคประชาสัมพันธ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พาณิชยกรรมของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

เกสร ใช้บางยาง (2538 : 82) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหา ส่วนกลุ่ม ควบคุม ใช้วิธีการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหา กับ นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

งานวิจัยต่างประเทศ

แดฟเปอร์ (ศิริลักษณ์ ขวาลุ่มบัว.2545 : 24 ; อ้างอิงจาก Dapper. 1979 : Abstract) ได้ศึกษาตัวพยากรณ์เจตคติที่มีผลต่อวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ไม่ได้เรียนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอกแต่เคยเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพและชีวภาพเป็นวิชาบังคับพื้นฐานมาแล้ว ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่ใช้เป็นพยากรณ์เจตคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความถนัดทั่วไปของนักศึกษา และพบว่าตัวแปรที่พยากรณ์เจตคติที่มีต่อวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุด คือ ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ รองลงมาคือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

สมิธ (ศิริลักษณ์ ขวาลุ่มบัว.2545 : 25 ; อ้างอิงจาก Smith.1994 : Abstract) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนที่มีต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 7 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับ การสอนแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย หรือให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพียงแบบใดแบบหนึ่ง

จากการวิจัยที่นำมากล่าวถึง สรุปได้ว่า เจตคติสามารถสร้างและเปลี่ยนแปลงได้ โดยการใช้เทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยนำสื่อเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเองในการแก้ปัญหา กิจกรรมประเทืองปัญญาหนุนน่อยนักวิทยาศาสตร์ เป็นเทคนิคการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำกิจกรรมประเทืองปัญญาดังกล่าวมาใช้ในการดำเนินการวิจัยเพื่อเสริมสร้างและพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาให้สูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การดำเนินการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. แหล่งข้อมูล
2. การสร้างชุดกิจกรรมประเทืองปัญญา หนุน่อนักวิทยาศาสตร์
3. การสร้างแบบวัด
4. วิธีการดำเนินการวิจัย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. แหล่งข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระราชราษฎร์บำเพ็ญ แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการให้นักเรียนเลือกกิจกรรมตามความสนใจของตนเอง จากกิจกรรมทั้งหมด 8 กิจกรรม ดังนี้ 1. บทบาทสมมติ 2. แดนซ์ English 3. สิ่งที่น่าสนใจ 4. การละเล่นของเด็กไทย 5. คณิตคิดสนุก 6. งานประดิษฐ์ 7. นอนหนังสือ และ 8. หนุน่อนักวิทยาศาสตร์

2. การสร้างชุดกิจกรรมประเทืองปัญญา หนุน่อนักวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระราชราษฎร์บำเพ็ญ ดำเนินการดังนี้

2.1. ศึกษาหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านเนื้อหาและจุดประสงค์

2.2. วิเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนุน่อนักวิทยาศาสตร์ โดยสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาที่สัมพันธ์กับกิจกรรม ซึ่งจากการวิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยนำมาสร้างกิจกรรมประเทืองปัญญาหนุน่อนักวิทยาศาสตร์ 5 กิจกรรม มีรายละเอียดดังตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กับชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์

ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญา หนูน้อยนักวิทยาศาสตร์	เนื้อหา หน่วยที่ 5 เรื่องแรงดันอากาศ
กิจกรรมที่ 1 เทียนเจ้าปัญหา	กิจกรรมทดลองเกี่ยวกับเรื่อง แรงดันอากาศ
กิจกรรมที่ 2 เครื่องบินหลอด	กิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์อย่างง่าย โดยใช้หลักการเรื่องแรงดันอากาศ
กิจกรรมที่ 3 เฮลิคอปเตอร์กระดาษ	กิจกรรมการประดิษฐ์ของเล่น ที่อาศัยหลักการของแรงดันอากาศ
กิจกรรมที่ 4 จรวดสลาตัน	กิจกรรมที่เน้นการออกแบบการทดลอง ที่นำหลักการของแรงดันอากาศมาแก้ปัญหา
กิจกรรมที่ 5 บอลลูนร้อน	กิจกรรมที่เน้นการนำความรู้ เรื่อง สมบัติของแรงดันอากาศมาประดิษฐ์บอลลูนร้อน

ผู้วิจัยสร้างชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
2. จุดประสงค์
3. ระยะเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม
4. สารการเรียนรู้
5. สื่อและอุปกรณ์
6. การดำเนินการ / การทดลอง
 - 6.1 วิธีทดลอง
 - 6.2 บันทึกผล
 - 6.3 อภิปราย
 - 6.4 สรุปผล
7. ใบงานสำหรับนักเรียน

2.3 ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องในด้านเนื้อหาและเกณฑ์การ ประเมินผล

2.4 จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบชุดกิจกรรมดังกล่าว แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้งสามท่าน (รายนามปรากฏในภาคผนวก ก) เพื่อหาค่า IOC และปรับให้เหมาะสม

3. การสร้างแบบวัด

3.1 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert scale)

3.1.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 2 ระดับ คือ ใช่ และ ไม่ใช่ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งพิจารณาโดยรวมในการแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกใน 4 ด้านต่อไปนี้ คือ

- 1) การเห็นความสำคัญและประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) ความนิยมชมชอบในวิชาวิทยาศาสตร์
- 3) ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
- 4) แนวโน้มการแสดงออกที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

3.1.3 นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำถามและความถูกต้องทางด้านภาษา

3.1.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจของอาจารย์ที่ควบคุมเพื่อพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้อง และปรับแก้ไข

3.1.5 นำแบบวัดเจตคติไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้งสามท่าน ตรวจ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำมาหาค่า IOC และปรับให้สมบูรณ์

3.2 แบบวัดความพึงพอใจ

3.2.1 นำรายละเอียดของกิจกรรมทั้ง 5 กิจกรรมมาสร้างเป็นแบบวัดความพึงพอใจตามแบบมาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ โดยกำหนดค่าของแต่ละระดับดังนี้

- 4 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 3 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

3.2.2 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย เพื่อพิจารณาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง และภาษาที่ใช้

3.2.3 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้งสามท่าน ตรวจ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำมาหาค่า IOC และปรับให้สมบูรณ์

3.3 แบบการให้คะแนนผลการปฏิบัติ

การตรวจให้คะแนนจากการปฏิบัติกิจกรรม และผลงานของนักเรียนรายบุคคลโดยการตรวจตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

สัดส่วนของคะแนนแต่ละกิจกรรม 10 คะแนน แบ่งตาม

1. ความคิดสร้างสรรค์

2 คะแนน
2. ความสวยงาม

2 คะแนน
3. การทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด

2 คะแนน
4. การจัดเก็บอุปกรณ์ เครื่องใช้

2 คะแนน
5. การนำเสนอ

2 คะแนน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 แบบแผนการวิจัย

ตาราง 2 แสดงแบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ตัวแปรอิสระ	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

- E

แทน

กลุ่มทดลอง
- X

แทน

การปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
- T₁

แทน

การทดสอบก่อนการทดลอง
- T₂

แทน

การทดสอบหลังการทดลอง

4.2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรม

4.2.1 ครูชี้แจงแนวทางการปฏิบัติกิจกรรมให้นักเรียนทราบ

4.2.2 นำแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียนก่อนการปฏิบัติกิจกรรม

4.2.3 นักเรียนที่เป็นแหล่งข้อมูลปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ตามกิจกรรมที่กำหนดทั้ง 5 กิจกรรมเป็นเวลา 5 สัปดาห์ๆ ละ 2 ชั่วโมง ซึ่งในขณะปฏิบัติกิจกรรมผู้วิจัยได้ทำการสังเกตพร้อมทั้งบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรม

4.2.4 เมื่อสิ้นสุดการใช้ชุดกิจกรรม ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนปฏิบัติกิจกรรมมาทดสอบนักเรียนพร้อมทั้งแบบวัดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรม

4.2.5 ตรวจผลการทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าร้อยละ
2. ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. Z – test สำหรับทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และ 2
4. t – test for dependent samples สำหรับทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อย นักวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราษฎร์บำเพ็ญ เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ซึ่งใช้เทคนิควิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนหญิง 18 คน ชาย 12 คน เริ่มทำการวิจัย เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2546 ใช้เวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญา หนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรม 5 กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับ เรื่อง แรงดัน อากาศ ซึ่งผู้วิจัยเสนอผลการวิจัย ดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีคะแนนการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
3. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการปฏิบัติกิจกรรม

ในการทดลอง ตรวจสอบสมมติฐานทั้ง 3 ข้อ ผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติสำหรับทดสอบสมมติฐาน คือ ค่าที (t - test แบบ Dependent Samples) และ ค่า Z - test สำหรับการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมาย เพื่อความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัย ใช้เสนอสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
%	แทน	ค่าร้อยละ
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t – distributions
Z	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา Z – distributions
p	แทน	ระดับความมีนัยสำคัญ

ตาราง 3 ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการปฏิบัติชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาตาม
สมมติฐานข้อที่ 1

ชนิดของสถิติ	ค่าของสถิติ
1. ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	48.00
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)	0.707
3. ค่าเฉลี่ยร้อยละ	96.00
4. ร้อยละของนักเรียนที่มีผลการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	100
ค่า Z	1.89 *

*p < .05

จากตาราง 3 นักเรียนมีคะแนนผลการปฏิบัติโดยเฉลี่ยคิดเป็น 48.00 หรือ คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 96.00 คะแนน ซึ่งทุกคนมีคะแนนการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่านักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีคะแนนผ่านเกณฑ์กำหนด

ตาราง 4 ผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการปฏิบัติชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาตามสมมติฐานข้อที่ 2

ชนิดของสถิติ	ค่าของสถิติ
1. ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	63.03
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)	6.82
3. ค่าเฉลี่ยร้อยละ	78.79
4. ร้อยละของนักเรียนที่มีผลการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	96.00
ค่า Z	2.34 *

*p < .05

จากตาราง 4 นักเรียนมีคะแนนความพึงพอใจโดยเฉลี่ยคิดเป็น 63.03 หรือ คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.79 คะแนน ซึ่งมีนักเรียนร้อยละ 96.67 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่านักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีคะแนนความพึงพอใจผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

ตาราง 5 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 4 ด้าน ก่อนและหลังการปฏิบัติชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์

เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์		N	$\bar{x}$	S.D	t
ในด้าน					
1. การเห็นความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์	ก่อน	30	6.23	1.04	5.88 **
	หลัง	30	7.40	.770	
2.ความนิยมชมชอบในวิชาวิทยาศาสตร์	ก่อน	30	3.90	1.47	2.55 *
	หลัง	30	4.83	1.31	
3. ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์	ก่อน	30	6.30	1.46	5.821**
	หลัง	30	8.20	.996	
4. การแสดงออกที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์	ก่อน	30	4.80	1.49	4.581 *
	หลัง	30	6.33	.844	
รวม	ก่อน	30	21.23	3.64	7.040**
	หลัง	30	26.766	2.44	

* p < .05

** p < .01

จากตาราง 5 พบว่านักเรียนที่ได้ปฏิบัติชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์มีคะแนนเจตคติสูงกว่า ก่อนการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังปฏิบัติกิจกรรมสูงกว่าก่อนปฏิบัติกิจกรรม ทั้ง 4 ด้าน ส่วนในด้านที่ 1, 3 และ 4 นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนในด้านที่ 2 พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราชวรบุรีบำเพ็ญมีสาระสำคัญและผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประชาราชวรบุรีบำเพ็ญ
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้
 - 2.1 เพื่อศึกษาผลของการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์
 - 2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์
 - 2.3 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์

✓ สมมติฐาน

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีคะแนนการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
2. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
3. นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการปฏิบัติกิจกรรม

✓ สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีคะแนนผลการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหุ่่น้อยนักวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ได้ปฏิบัติชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์มีคะแนนเจตคติสูงกว่า ก่อนการปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การอภิปรายผลจะกระทำตามลำดับความมุ่งหมายของการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ผลการวิจัยในส่วนนี้พบว่า ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพ สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งพิจารณาจากผลการปฏิบัติกิจกรรม ทั้งนี้จะเนื่องมาจากเหตุผลดังนี้

1.1 กิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ได้ดัดแปลงมาจากกิจกรรมของค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ซึ่งได้ผ่านการปรับแก้จากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ ในด้านการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมดังกล่าวมาปรับให้สอดคล้องกับหลักสูตรและเนื้อหาในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จัดให้กิจกรรมมีระดับความยากง่ายสอดคล้องกับวัยของผู้เรียน

1.2 ขั้นตอนการพัฒนาชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์นั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาที่เป็นระบบ เริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาวิชา แล้วนำมากำหนดเป็นรายละเอียดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวในการปฏิบัติที่ชัดเจน จากนั้นได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถประเมินผล ซึ่งผลการประเมินพบว่า กิจกรรมส่วนใหญ่มีค่าความสอดคล้องอยู่ในระดับร้อยละ 96.00 ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของเอสพิช และวิลเลียมส์ ที่กล่าวว่า ผลการวิเคราะห์ บทเรียน หากมีข้อบกพร่อง และทำการแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์ บทเรียนจะมีคุณภาพตามต้องการ จากขั้นตอนดังกล่าวจึงเป็นสิ่งที่เชื่อถือว่ากิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นนี้มีคุณภาพในด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียน (ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว, 2545 : 47 ; อ้างอิงจาก Espich and Williams. 1967 : 75 – 79)

2. นักเรียนมีความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรมหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจด้วยเหตุผลต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1. นักเรียนเป็นผู้เลือกกิจกรรมก่อนเรียนแสดงว่านักเรียนชอบและสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ก่อนแล้ว

2.2. กิจกรรมเน้นการมีส่วนร่วมและเน้นกระบวนการกลุ่มของนักเรียนทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิด ได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2540 : 11) ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือร้อยละ 96.00 ของนักเรียนที่มีผลการปฏิบัติกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

3. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระราชราษฎร์บำเพ็ญ หลังการปฏิบัติกิจกรรม สูงกว่าก่อนปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการปฏิบัติกิจกรรมสูงกว่าก่อนปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะด้วยเหตุผลดังนี้

3.1 กิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระราชราษฎร์บำเพ็ญ เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ตรง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ผ่านการทดลอง ซึ่ง ทิศนา แหมมณี (ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว. 2545 : 49) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมอย่างทั่วถึง และมากที่สุด เท่าที่จะทำได้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำ รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมและความกระตือรือร้นที่จะเรียนและเรียนอย่างมีชีวิตชีวา ส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจในวิชาที่เรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ อาคม ขุนดั่ง (ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว. 2545 : 49) ที่กล่าวว่า การที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจและความพยายามที่จะพัฒนาการเรียนของตนเอง เป็นผลให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ นริศ คล้ายเพชร (2537 : บทคัดย่อ) ที่พบว่า นักเรียนที่เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์มีเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ในแต่ละกิจกรรมประเทืองปัญญา หนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ ยังประกอบไปด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การวาดรูป การเล่นเกม การทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ญัฐพงษ์ เจริญพิทย์ ที่ว่า พึงให้บุคคลได้เรียนรู้เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย และพึงกระตุ้นให้บุคคลแสดงออก ซึ่งจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ ในลักษณะที่สัมพันธ์กับความคิดเอนกนัยผ่านกิจกรรมต่างๆ เช่น การเล่น การทดลอง การสำรวจ การอ่าน การตอบคำถาม รวมทั้งให้มีโอกาสถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความคิดกับบุคคลอื่น (ญัฐพงษ์ เจริญพิทย์. 2539 : 176 – 177) ซึ่งในขณะที่ทำกิจกรรม นักเรียนบางคนอาจจะมีภาระหรือเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันในประเด็นที่ไม่เข้าใจ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ โดยการร่วมมือกับนักเรียนคนอื่น ทำให้ประสบการณ์ที่ได้รับเป็นประสบการณ์ที่น่าพึงพอใจและสนุกสนาน ส่งผลต่อการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อกิจกรรมที่เขาปฏิบัติ

3.2 ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ ได้นำหลักของการเสริมแรงเข้ามาใช้ โดยการเสริมแรงในที่นี้คือคะแนน ซึ่งจำนวนคะแนนที่นักเรียนได้รับขึ้นอยู่กับความยาก ง่ายของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม นั่นคือ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมหนึ่งๆ ได้ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนจะได้คะแนนเป็นรางวัลการให้คะแนนเป็นการเสริมแรงที่เหมาะสม

และสอดคล้องกับวัยของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ซึ่ง บุญสืบ โชติสังกาศ กล่าวว่า การเสริมแรงจัดเป็นแรงจูงใจรูปแบบหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุผลมากขึ้น (บุญสืบ โชติสังกาศ. 2538 : 162) ผู้วิจัยสังเกตพบว่า ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนมีการแข่งขันกัน แต่ไม่ได้เป็นการแข่งขันแบบเข้มงวด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ภพ เลหาไพบูลย์ ที่ว่าการแข่งขันเพื่อพัฒนาผลงานของตนเองในการได้รับคะแนนเพิ่มขึ้นเท่านั้น การแข่งขันอย่างมีมิตรภาพนี้ จะช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้อีกวิธีหนึ่ง (ภพ เลหาไพบูลย์. 2540 : 179) ซึ่งการแข่งขันนี้ยังสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กระดับประถมศึกษาที่ชอบแข่งขัน แสดงความสามารถ (เทิด พุ่มผลึก. 2515 : 23) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ให้การเสริมแรงในรูปแบบอื่นๆ เช่น การปรบมือ การชมเชย และการให้รางวัลเมื่อนักเรียนสามารถทำคะแนนได้ดีตามที่กำหนด การให้การเสริมแรงด้วยการชมเชยและให้กำลังใจในทางบวกอย่างสม่ำเสมอเช่นนี้ สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ (Skinner) ที่ว่า การเสริมแรงเพื่อการปรับพฤติกรรมเน้นที่การเสริมแรงทางบวก ด้วยการให้รางวัลหรือสิ่งที่คุณเรียนพอใจนั้น จะส่งผลทำให้เกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลพร วรจิตตานนท์ (2531 : 86) ที่พบว่าการเสริมแรงของครูทำให้นักเรียนมีความรู้สึกอบอุ่นปลอดภัย มั่นใจ กล้าแสดงความคิดเห็นออกมา โดยไม่กลัวว่าครูจะดุหรือตำหนิความคิดเห็นของตน ซึ่งจะเป็นพื้นฐานให้นักเรียนเกิดจิตสำนึกที่ดีต่อวิชา หรือกิจกรรมที่เขาเรียนรู้ต่อไป

3.3 กิจกรรมที่จัดแต่ละกิจกรรม นักเรียนใช้ระยะเวลาที่เหมาะสมในการปฏิบัติกิจกรรม สิ่งเหล่านี้ช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้สึกตื่นตากับกิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่ง ค้วน ขาวหนู (ม.ป.ป. : 16) กล่าวว่า ผลของประสบการณ์ในระยะสั้น นั้นเป็นไปอย่างเข้มข้น ตื่นเต้น และรวดเร็วโดยทันทีทันใด สามารถช่วยให้เจตคติเกิดขึ้นได้ ซึ่งอาจเป็นไปได้ทั้งเจตคติชั่วคราว และเจตคติถาวร นอกจากนี้ประสบการณ์ดังกล่าว ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กมลรัตน์ หล้าสูงรัง (2538 : 233) ที่กล่าวว่า การจัดสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจและสนุกสนานเป็น การสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนประการหนึ่ง

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

1. ในช่วงเริ่มปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนจะใช้ระยะเวลาค่อนข้างมาก เนื่องจากผู้วิจัยต้องแนะนำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิธีและกระบวนการในการปฏิบัติกิจกรรม
2. การเลือกเข้าร่วมกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนเป็นการเลือกตามความสนใจเพราะนักเรียนส่วนใหญ่ที่มีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ก่อนแล้วจึงเลือกที่จะเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
3. นักเรียนใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรมแตกต่างกันกัน โดย

กิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ครบ 80 % ก่อนครบกำหนดระยะเวลาการดำเนินการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมที่ 2 เครื่องบินหลุด กิจกรรมที่ 3 เฮลิคอปเตอร์กระดาศ และกิจกรรมที่ 4 จรวดสลาดัน ส่วนกิจกรรมที่ผู้วิจัยต้องขยายระยะเวลาให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เทียนเจ้าปัญหา และกิจกรรมที่ 5 บอลลูกร้อน

4. ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ไม่ได้เป็นแหล่งข้อมูล คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ที่มีความสนใจในกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ เข้าร่วมเป็นผู้สังเกตการณ์และมีส่วนร่วม ในการปฏิบัติกิจกรรมครั้งนี้ด้วย

5. ในช่วงแรกนักเรียนจะปฏิบัติกิจกรรมค่อนข้างช้าเพราะขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานแต่หลังจากปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ แล้วนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น ซึ่งถือได้ว่ากิจกรรมดังกล่าวช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อีกทางหนึ่ง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูควรเตรียมความพร้อม เรื่องบทบาทของตนและศึกษารายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากคู่มือการจัดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ เรื่องจุดประสงค์ วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องเตรียม รายละเอียดการประเมินผล วิธีการและแนวทางในการปฏิบัติ กิจกรรมรวมทั้งศึกษาความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน

1.2 ชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีผลต่อการพัฒนาของนักเรียนทั้งในด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้น ผู้บริหาร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องการศึกษาควรส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรม ดังกล่าว โดยใช้กิจกรรมนี้ในการเรียนการสอน หรือการจัดเป็นชมรมวิทยาศาสตร์ในกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับประถมศึกษา เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งในด้านทักษะกระบวนการ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

1.3 กิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตร มีทั้งกิจกรรมที่ง่ายและยาก ตามลำดับ ครูผู้สอนสามารถนำกิจกรรมนี้ไปประกอบการเรียนการสอนได้โดยอาจจัดในรูปของโครงการวิทยาศาสตร์หรือเป็นผลงานที่มอบหมายให้นักเรียนได้ปฏิบัติ หรือนำไปปรับใช้กับระดับชั้นเรียนอื่น

1.4 หากมีโอกาส ปัจจัยทางด้านเวลาเอื้ออำนวย ควรขยายระยะเวลาการปฏิบัติ กิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนจะได้พัฒนาประสบการณ์อย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

1.5 ตามโครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้กำหนด กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้ในโครงสร้างหลักสูตร ดังนั้น กิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยควรมีการจัดไว้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมนักเรียน เพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อย นักวิทยาศาสตร์ ในกิจกรรมเกี่ยวกับเนื้อหาต่างๆ เพิ่มเติม

2.2 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ ให้เต็มภาคการศึกษา เพื่อเสริมสร้างศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน

2.3 ควรมีการศึกษาผลการปฏิบัติกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อย นักวิทยาศาสตร์ กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทำงานกลุ่ม

2.4 ควรมีการศึกษาผลการปฏิบัติชุดกิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อย นักวิทยาศาสตร์กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ เช่น นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 1 หรือนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

กุมภาพันธ์ ๒๕๒๕ ๓๖๖.๓ ๕ สิงหาคม ๒๕๒๕

บรรณานุกรม

- กรมการฝึกหัดครู. (2528). *การฝึกอบรมครูสอนภาษาอังกฤษ*. กรุงเทพฯ : กรมการฝึกหัดครู.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). *จิตวิทยาการศึกษาฉบับปรับปรุงใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กรมการฝึกหัดครู. (2523). "หน่วยที่ 3 เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," ใน *คู่มือครูชุดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์กายภาพ*. กรุงเทพฯ : กรมการฝึกหัดครู.
- กรมวิชาการ. (2523). *คู่มือการจัดกิจกรรมตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533)*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- (2524). *คู่มือการจัดกิจกรรมนักเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พ.ศ. 2520*. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ด โปรดัคชั่น.
- กรุงเทพมหานคร, สำนักงานการศึกษา. (2542). *ค. วิสัยทัศน์การจัดการศึกษา 2542*. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ. (อัสสัณา).
- กรุงเทพมหานคร, สำนักงานการศึกษา. (2542). *ง. รายงานสถิติการศึกษา ปี 2542*. โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร กรุงเทพฯ : กองวิชาการ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรุงเทพมหานคร, สำนักงานการศึกษา. (2543). *เอกสารประกอบการบรรยายสรุปการจัดการศึกษาของกรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ. (อัสสัณา).
- กรุงเทพมหานคร, สำนักงานการศึกษา. (ม.ป.ป.). *กิจกรรมประเทืองปัญญา*. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ. อัสสัณา.
- กิตติมา ปรีดีติลล. *ทฤษฎีการบริหารองค์การ*. กรุงเทพฯ : ชนะการพิมพ์, 2529.
- กิตติยวดี บุญชื่อ และคนอื่นๆ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไอลิเยสแควร์.
- กฤตยาพร จิระบลกิจ. (2545). *ความพึงพอใจของลูกค้าประเภทของธุรกิจ ต่อการให้บริการของบริษัท เทเลคอมเอเชีย คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เอกการตลาด). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เกสร ไซ้บางยาง. (2538). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบแก้ปัญหา กับวิธีสอนแบบปกติ*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- เขมิกาญจน์ ทองมา. (2540). *การศึกษาเปรียบเทียบด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการฝึกสร้างเกมวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์กับการสอนตามแนวการสอนของ สสวท.* ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คว้น ขาวหนู. (ม.ป.ป.). *เทคนิคการสอนและการวัดผลสุศึกษา*. กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิต การพิมพ์.
- จิตรรัตน์ โพธิามกะ. (2523). *การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเกษตร*. กรุงเทพฯ : ภาคพัฒนา ตำราและเอกสารวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิตรา ทองเกิด. (2542,กุมภาพันธ์). "กิจกรรมที่จัดในโรงเรียน." *วารสารวิชาการ*. 2 : 27- 30.
- จำนง พรายแยมแบ. (2534). *เทคนิคและวิธีการสอนวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- เจริญ บุญญวัฒน์ และอาภรณ์ ลิ้มตระกูล. (2520). *ชมรมวิทยาศาสตร์ เอกสารการนิเทศการศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศาสนา.
- เจริญ ศาสตรวาทา. (2539). *ความพึงพอใจของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีต่อการสอนวิชาพลศึกษา*. ปรินญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- จันทรา สุทธิกุล.(2534). *กิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. กรุงเทพฯ :วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เชิดศักดิ์ โฉวาสินธุ์. (2520). *การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เชิดศักดิ์ โฉวาสินธุ์. (2530). *การฝึกสมรรถภาพสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิด*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชม ภูมิภาค. (2510). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยศ จำเนียรกุล. (2532). *ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสิงห์บุรี ที่ใช้แบบเรียนวิทยาศาสตร์ของ สสวท. พ.ศ. 2531*. ปรินญานิพนธ์ กศ. ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ชุติมา วัฒนศิริ. (2536). *กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ณรงค์ สวีแพทย์.(2534) *การศึกษาความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของข้าราชการทหารอากาศ
ชั้นต่ำกว่าสัญญาบัตร กองบิน 71 กองพลบินที่ 4 จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. วิทยานิพนธ์
กศม. สงขลา : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. (2538). *การศึกษาประสิทธิภาพของการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบ
สมองครบส่วน(สคส.)*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดวงเดือน แซ่ตั้ง. (2531). *อิทธิพลของการให้แรงเสริมด้วยเบี้ยรางวัลต่อความเชื่ออำนาจในตน
ของเด็กก่อนวัยรุ่น*. วิทยานิพนธ์ กศม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). *ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ทบวง
มหาวิทยาลัย คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอน
วิทยาศาสตร์.
- ทวี ท่อแก้ว และอบรม สันนิบาต. (2530). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : องค์การคำครุสภา.
- ทศนา แหมมณี. (2536). *กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติเล่ม 1*. กรุงเทพฯ : บุรณาศิลป์
การพิมพ์.
- เทอด พุ่มผลึก. (2515). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.
- ธงชัย ชิวปรีชา และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2525). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 1*.
(เอกสารการสอนชุดวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยที่ 1 – 5). กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ธงชัย สันติวงษ์. *องค์การและบริการ*. (2519) กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา.
- นงเยาว์ วิจิตรหงษ์. (2540). *รายงานการวิจัยเรื่องความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการจัด
กิจกรรมประเทืองปัญญาในโรงเรียนสายใหม่ (ทศนารมย์อนุสรณ์) สังกัดสำนักงาน
เขตสายใหม่ กรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง. (อัดสำเนา).
- นิเชต สุนทรพิทักษ์. (2533). *การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับความมั่นคงของ
ชาติ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- บุญสืบ โชติสังกาศ. (2538). *จิตวิทยาทั่วไป*. นครปฐม : ภาควิชาจิตวิทยา สถาบันราชภัฏ
นครปฐม.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ. (2537,สิงหาคม). *“กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ : ชีปนาวุธ,” วาร
สารครูวิทยาศาสตร์*. 1 : 15 – 22.
- ปานจิตต์ พานิชยานุบาล. (2531). *กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาเจตคติทางวิทยา
ศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประชุมสุข อาชนำรุ่ง. (2524). *ชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน*. กรุงเทพฯ : ดาวศิลป์การพิมพ์.

- ประดับ นิลพั่งงา. (2524). *การศึกษา 332 กิจกรรมร่วมหลักสูตร*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : แพร์พิทยา.
- ประหยัด จันทรชัยภูมิ และประสพสันต์ อักษรมัต. (2518). *วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ประภาพรพรณ จุมพลเดชาพันธ์ (2545). *ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการจัดงานนิทรรศการที่มีต่อศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์*. กศ.ม.(เอกการตลาด). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประสาธ อิศรภักดี. (2532). *จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน*. กรุงเทพฯ : กราฟฟิคอาร์ต.
- พรรณี ช.เจนจิต. (2528) *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์.
- พวงทอง มีมั่งคั่ง. (2537). *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- ไพเราะ ทิพย์ทัศน์ และสมุณทา พรหมบุญ. (2542). *โครงการส่งเสริมศักยภาพของนักเรียนในโรงเรียนกรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2540). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มานี จันทวิมล. (2538, กรกฎาคม – สิงหาคม). "ชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา," *วิทยาศาสตร์*. 49(1) : 33 – 34.
- เยาวลักษณ์ แสงทองอร่าม. (2545). *ความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการให้บริการของฝ่ายสำนักงานธนาคารไทยธนาคาร จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่*. กศ.ม.(เอกการจัดการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รชกร บุบผาคำ. (2545). *การสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปริญญาโท. กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร.
- โรงเรียนวัดนิมมานรดี. (2542). *โครงการการจัดกิจกรรมประเพณีบุญ*. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิชาการ. (อัดสำเนา).
- โรงเรียนวัดสายไหม. (2540). *โครงการการจัดกิจกรรมประเพณีบุญ*. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิชาการ. (อัดสำเนา).
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวัดผลและวิจัยผลทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ลัดดา ศรีจันทร์งาม.(2544). *การศึกษาการจัดกิจกรรมประเพณีบุญในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- วรรณ ธรรมพาลีศ. (2538,กรกฎาคม – สิงหาคม). “ชุมชนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนศรีอยุธยา”
วิทยาศาสตร์ 49(1) : 35 – 36.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2532). *กิจกรรมวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์สำหรับครู*. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วันนอร์ มะทา. (2523). *กิจกรรมเสริมหลักสูตรทฤษฎีและปฏิบัติศึกษา 332*. กรุงเทพฯ : โอ
เดียนสโตร์.
- วิชัย ตันศิริ. (2538). *กลยุทธ์การบริหารการศึกษายุคโลกาภิวัตน์*. กรุงเทพฯ : ชีรพงษ์การ
พิมพ์.
- วิชัย ราษฎร์ศิริ. (2522). *หลักสูตรและแบบเรียนประถมศึกษา หลักการแนะแนวปฏิบัติให้หลัก
สูตรใหม่สัมฤทธิ์ผล 233*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- วิมลสิทธิ์ หรยางกูร.(2536). *พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลง
กรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิรงรอง โรจนกุล. (2530). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยา
ศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนที่ใช้แผ่นภาพโปร่งใสประกอบ
และการสอนคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- วิไลพร วรจิตตานนท์. (2531). *การทดลองใช้แนวการสอนของกาเยในการพัฒนาเจตคติที่เอื้อ
ต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่าย
เอกสาร.
- เวทวิชญ์ เนียมอินทร์.(2542).*ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานในสถานที่ที่ปฏิบัติงานครั้งแรก
ของนายตำรวจชั้นสัญญาบัตร ที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนนายร้อยตำรวจ*.
ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(จิตวิทยาการแนะแนว).กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). *เจตคติ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รุ่งวัฒนา.
- ศิริภรณ์ เม่นมัน. (2543). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้
รับการสอนตามทฤษฎีสรคนิยม*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว. (2545). *การพัฒนากิจกรรมชุมชนนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สำหรับโรง
เรียนประถมศึกษา*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

- ศิลปชัย บุรณพานิช. (2528). *ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนเกี่ยวกับกิจกรรมเสริมหลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2527). *12 ปี ของการพัฒนาด้านการศึกษาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- สาโรช ไสยสมบัติ. (2535). *ความพึงพอใจในการทำงานของครูอาจารย์ โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด*. วิทยานิพนธ์ กศม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. อัดสำเนา
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2536). *วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย. (2538). *คู่มือครูกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- สมหมาย วัฒนะศิริ. (2533). *แนวการจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน*. ม.ป.พ.
- สิปนนท์ เกตุทัต. (2535, กันยายน). "ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคมไทยในปัจจุบันและอนาคต, วิชาการ. 3(1) : 7.
- สิริพันธ์ นวลอนันต์. (2545). *ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อบริการช่วยเหลือทางการแพทย์ฉุกเฉิน ของบริษัท อินเตอร์เนชั่นแนล เอส โอ เอส จำกัด*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุทธิ ปันมา. (2535). *ความพึงพอใจของลูกค้าต่อการบริการของธนาคารกสิกรไทย สาขา กภาพสินธุ์*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.มหาสารคาม:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. อัดสำเนา.
- สุนน อมรวิวัฒน์ และสมพงษ์ จิตระดับ. (2530). *สาระและกิจกรรมการสอนวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2540; ก.ค. – ต.ค.) "ทำไมต้องปฏิรูปการเรียนรู้," *วารสารครูศาสตร์*. 26 : 1 – 6.
- สุนน อมรวิวัฒน์ และคนอื่นๆ .(ม.ป.ป.). *การจัดกิจกรรมประเทืองปัญญา*. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ. (อัดสำเนา).
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2536). *สถิติประยุกต์เพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2540). *การเสริมสร้างศักยภาพนักเรียนกรุงเทพมหานครด้านวิทยาศาสตร์และมิติสัมพันธ์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สุวิทย์ โคตรธนู. (2522). *ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒนา ไบเจริญ.(2540). *ความพึงพอใจของลูกค้าต่อการบริการของธนาคารออมสิน สาขาขอนแก่น*. วิทยานิพนธ์ กศม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. อัดสำเนา.
- สุชิน เล้าอรุณ. (2532). *ผลของกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุเทพ อุทยาพงศ์. (2538). *ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการศึกษาต่อกิจกรรมบริการศูนย์สงเคราะห์และฝึกอาชีพสตรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดศรีสะเกษ. ภาคนิพนธ์พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนาสังคม)*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวภาคย์ ดีวาจา. (2529). *ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานส่งเสริมการเกษตรของ บริษัทเอกชน*. วิทยานิพนธ์ พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนาสังคม).กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันบัณฑิต พัฒนบริหารศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2536). *คู่มือศึกษานิเทศก์ แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : เอกสารหน่วยศึกษานิเทศก์ลำดับที่ 29/2536.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อมรา เขียวรักษา. (2540). *การพัฒนารายการวิทยุทัศน์เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่องการจัดกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์สำหรับครูวิทยาศาสตร์*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัจฉนา บุญโท.(2534). *ระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการบริการงานทะเบียนราษฎร สำนักงานทะเบียนอำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม*. ปริญญานิพนธ์ ศศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. อัดสำเนา.
- อัญชลี เลหาเลิศชัย. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์พาณิชยกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการประชาสัมพันธ์กับการสอนตามคู่มือครู*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- อานนท์ ใจศรีตระกูล. (2545). *ความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการต่อการให้บริการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศยี่ห้อ “เทรน” บริษัท ไพรวิแอร์ จำกัด*. สารนิพนธ์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุไรรัตน์ ช่างทรัพย์. (2532). *การสร้างชุดกิจกรรมการประดิษฐ์อุปกรณ์จากวัสดุเหลือใช้ประเภทพลาสติกเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการเจตคติและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(การสอนวิทยาศาสตร์).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- เอกชัย ลีนสุวรรณ. (2545). *ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการรับบริการของศูนย์บริการโทรศัพท์เทเลคอมเอเชียคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) สาขาฟอร์จูนทาวน์ รัชดาภิเษก*, สารนิพนธ์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Cormick, C.A. (1947). *Leadership*. New York : Harmonds Worth.
- D. Elia, G, Partick, M. (1947, July). " *The Determinants of Job Satisfaction Among Beginning Librarians*, " *Library Quarterly*. 49(3) : 283-302.
- Dessler, G. (1983). *Human Behavior : Improving Performance of Work*. Virginia : Reston Publishing Company Inc.
- Newcomer, Mabel. (1955). *The Big Business Executive*. New York : Columbia University.
- Morse, Nancy C. (1955). *Satisfaction in the White Collar Job*. Michigan : University of Michigan.
- Woman, Thomas E. (1973). *Education and Organiztional Leadership in Elementary School*. Fungal Wood Cliffs, New Jersey : Prentice – Hail.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องมือ
เพื่อทำงานวิจัย มีดังนี้

1. อาจารย์สายพิน กิจจา อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนวัดธรรมมงคล (หลวงพ่อวิริยงค์
อุปถัมภ์) เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร
2. อาจารย์สมพิศ ศรีพงษ์ อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดตะกล้า เขตประเวศ
กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์สุมณฑา หงษ์ทอง ตำแหน่งอาจารย์สอน โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย เขตดุสิต
กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

เครื่องมือการวิจัย

- คู่มือการปฏิบัติกิจกรรม
- แบบวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรม
- แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- ใบงาน

การจัดกิจกรรมประเทืองปัญญา ของวิทยาศาสตร์
เรื่อง แรง แรงแดัน และความกดดันของอากาศ

ลำดับ	กิจกรรม	เนื้อหา
1	กิจกรรมที่ 1 เรื่อง เทียนเจ้าปัญหา	แรงแดันอากาศ
2	กิจกรรมที่ 2 เครื่องบินหลอด	แรงแดันอากาศ
3	กิจกรรมที่ 3 เฮลิคอปเตอร์กระดาษ	แรงแดันอากาศ
4	กิจกรรมที่ 4 จรวดสลาตัน	แรงแดันอากาศ
5	กิจกรรมที่ 5 จรวดอัดลม	แรงแดันอากาศ

แรงดันและความกดดันของอากาศ

จุดประสงค์

1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
2. บอกอุปกรณ์หรือเครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้หลักการแรงดันอากาศได้
3. เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (การสังเกต การลงความคิด เห็นจากข้อมูล การทดลอง การตีความหมายและลงข้อสรุป , การสื่อความหมายข้อมูล)
4. เกิดทักษะทางความคิดสร้างสรรค์
5. แสดงความชื่นชมและวิจารณ์ผลงานที่สร้างสรรค์ได้อย่างมีหลักเกณฑ์

สาระการเรียนรู้

1. อิทธิพลของแรงดันอากาศ
 - ประโยชน์
 - โทษ
 - หลักการ
 - การนำไปใช้

สื่อและอุปกรณ์

- ใบงานของกิจกรรมต่างๆ

การดำเนินการ

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 – 6 คน
2. ตัวแทนกลุ่มออกมาจับฉลากเลือกกิจกรรมแต่ละฐาน
3. แต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามกำหนดเวลา
4. ส่งผลงานพร้อมการประเมินระหว่างกลุ่ม

การวัดผลประเมินผล

1. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองและปฏิบัติการทดลอง
2. สามารถนำเสนอผลงานได้ตามเวลาที่กำหนดผู้เรียนสามารถอภิปรายและสรุปผล
3. สังเกตในขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรม

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

ข้อ	รายการ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1	สมาชิกเข้าใจจุดมุ่งหมายหมายของการทำงาน				
2	งานที่ทำตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้				
3	งานเสร็จตรงตามกำหนดเวลา				
4	ความประณีตของผลงาน				
5	การรายงานมีความชัดเจนถูกต้อง				
6	มีบทสรุปที่ชัดเจน				
7	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์				
8	สมาชิกแบ่งหน้าที่และดูแลความรับผิดชอบ				
9	สมาชิกแสดงความคิดเห็นร่วมกัน				
10	ภายในกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน				

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นของผู้สังเกต

.....

.....

.....

.....

.....

คู่มือครู

กิจกรรมที่ 1 เทียนเจ้าปัญหา

จุดประสงค์

1. สามารถทดลองและอธิบายผลการทดลองเรื่องแรงดันของอากาศได้
2. ออกแบบการทดลองและทำการทดลองเรื่องแรงดันของอากาศได้
3. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (การสังเกต , การทดลอง , การตีความหมายและลงข้อสรุป , การลงความคิดเห็นจากข้อมูล , การสื่อความหมายจากข้อมูล)

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. อ่างน้ำ	1 ใบ
2. แก้วน้ำ	1 ใบ
3. เทียนไข	1 เล่ม
4. ดินน้ำมัน	1 ก้อน
5. ไม้ขีดไฟ	1 กล่อง
6. น้ำ	5 ml

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนนำอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ มาดำเนินการทดลอง โดยนำแก้วคว่ำลงในอ่างน้ำ แล้วใช้ดินน้ำมันหนุนแก้วให้ขอบแก้วสูงกว่าพื้นอ่างน้ำประมาณ 1 ซม. ยกแก้วออก
2. หลังจากนั้นนำดินน้ำมันกดติดกับพื้นอ่างน้ำสำหรับใช้เป็นที่ยึดเทียนไข และให้อยู่ในบริเวณที่แก้วจะครอบเทียนไขได้พอดี
3. นักเรียนใส่น้ำลงในอ่างกะให้ระดับน้ำสูงกว่าปากแก้วประมาณ 2 ซม.
4. ค่อยๆ คว่ำแก้วน้ำลงไปตรงๆ ให้ขอบแก้ววางบนฐานดินน้ำมันที่ทำไว้ สังเกตระดับน้ำในแก้วกับระดับน้ำในอ่าง บันทึกผลลงในตารางที่กลุ่มตนเองออกแบบไว้
5. ให้นักเรียนยกแก้วออกแล้วจุดเทียนไข คว่ำแก้วน้ำลงบนฐานอย่าให้เทียนดับ หลังจากนั้น สังเกตการเปลี่ยนแปลงของเทียนไขและระดับน้ำ บันทึกและอภิปรายผล

คำถามสำหรับการทดลอง

ให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองในกลุ่มของตนเองเพื่อตอบคำถาม

อภิปรายผล

1. ก่อนจุดเทียนไข เมื่อคว่ำแก้วลงบนฐานระดับน้ำในแก้วกับระดับนํ้านอกแก้วต่าง
กันหรือเหมือนกันอย่างไร
2. เมื่อจุดเทียนไขแล้วคว่ำแก้วลงบนฐานให้ครอบเทียนไขที่จุดไว้ เทียนไขมีการ
เปลี่ยนแปลงอย่างไร ระดับน้ำเป็นอย่างไร นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด
3. เมื่อเทียนไขดับแล้ว ระดับน้ำภายในแก้วกับระดับน้ำในอ่างมีการเปลี่ยนแปลง
อย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลสรุปผลการทดลองนี้ได้ว่าอย่างไร ช่วยกันหาคำตอบนะค่ะ

การวัดผลและประเมินผล

1. การซักถาม

2. การร่วมอภิปราย

3. ตรวจจากผลงานของนักเรียน

4. การพิจารณาผลสำเร็จของงาน

5. สังเกตตัวนักเรียนขณะทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1 เทียนเจ้าปัญหา

จุดประสงค์

- 1. สามารถทดลองและอธิบายผลการทดลองเรื่องแรงดันของอากาศได้
- 2. ออกแบบการทดลองและทำการทดลองเรื่องแรงดันของอากาศได้
- 3. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (การสังเกต , การทดลอง , การตีความหมายและลงข้อสรุป , การลงความคิดเห็นจากข้อมูล , การสื่อความหมายจากข้อมูล)

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

หลักการทางวิทยาศาสตร์

- 1. แรงดันอากาศ
- 2. ลักษณะความกดดันของอากาศ
 - ความกดอากาศสูง
 - ความกดอากาศต่ำ

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน/กลุ่ม
1. อ่างน้ำ	1 ใบ
2. แก้วน้ำ	1 ใบ
3. เทียนไข	1 เล่ม
4. ดินน้ำมัน	1 ก้อน
5. ไม้ขีดไฟ	1 กล่อง
6. น้ำ	5 ml

วิธีการทดลอง

- 1. ให้นักเรียนนำอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ มาดำเนินการทดลอง โดยนำแก้วคว่ำลงในอ่างน้ำ แล้วใช้ดินน้ำมันหนุนแก้วให้ขอบแก้วสูงกว่าพื้นอ่างน้ำประมาณ 1 ซม. ยกแก้วออก
- 2. หลังจากนั้นนำดินน้ำมันกดติดกับพื้นอ่างน้ำสำหรับใช้เป็นที่ยึดเทียนไข และให้อยู่ในบริเวณที่แก้วจะครอบเทียนไขได้พอดี
- 3. นักเรียนใส่น้ำลงในอ่างกะให้ระดับน้ำสูงกว่าปากแก้วประมาณ 2 ซม.

- 4. ค่อยๆ คั่วแก้วนํ้าลงไปตรงๆ ให้ขอบแก้ววางบนฐานดินนํ้ามันที่ทำไว้ สังเกตระดับนํ้าในแก้วกับระดับนํ้าในอ่าง บันทึกผลลงในตารางที่กลุ่มตนเองออกแบบไว้
- 5. ให้นักเรียนยกแก้วออกแล้วจุดเทียนไข คั่วแก้วนํ้าลงบนฐานอย่าให้เทียนดับ หลังจากนั้น สังเกตการเปลี่ยนแปลงของเทียนไขและระดับนํ้า บันทึกและอภิปรายผล

อภิปรายผล

กลุ่ม.....

- 1. ก่อนจุดเทียนไข เมื่อคั่วแก้วนํ้าลงบนฐานระดับนํ้าในแก้วกับระดับนํ้านอกแก้วต่างกันหรือเหมือนกันอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
.....
.....
.....
.....
- 2. เมื่อจุดเทียนไขแล้วคั่วแก้วนํ้าลงบนฐานให้ครอบเทียนไขที่จุดไว้ เทียนไขมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
.....
.....
.....
.....
- 3. หลังจากเทียนไขดับแล้ว ระดับนํ้าภายในแก้วกับระดับนํ้าในอ่างมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
.....
.....
.....
.....

4. นักเรียนคิดว่าสิ่งใดบ้างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

5. นักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร ช่วยกันหน่อยนะคะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การวัดผลประเมินผล

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

ข้อ	รายการ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1	สมาชิกเข้าใจเป้าหมายของการทำงาน				
2	งานที่ทำตรงตามเป้าหมายเพียงใด				
3	งานเสร็จตรงตามกำหนดเวลา				
4	การรายงานมีความชัดเจน				
5	มีบทสรุปที่ชัดเจน				
6	สมาชิกแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ				
7	สมาชิกแสดงความคิดเห็นร่วมกัน				
8	ภายในกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน				

คู่มือครู

กิจกรรมที่ 2 เครื่องบินหลอด

จุดประสงค์

- 1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
- 2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
- 4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. แแถบกระดาษ กว้าง 1.5 cm ยาว 9 cm	10 ชิ้น
2. แแถบกระดาษ กว้าง 2 cm ยาว 12 cm	10 ชิ้น
3. หลอดกาแฟ	10 ชิ้น
4. เทปใส	1 ม้วน

วิธีดำเนินกิจกรรม

- 1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันม้วนแถบกระดาษทั้ง 2 ชิ้นให้เป็นวง ให้ปลายเกยทับกันยาวพอสมควร ใช้เทปใสติดทั้งด้านนอกด้านใน จะได้วงแหวนกระดาษ 2 วง
- 2. สอดปลายหลอดกาแฟเข้าไปในร่องของวงแหวนแถบกระดาษ (ปลายที่เกยทับกัน) ทั้งด้านหน้าและหลัง
- 3. ให้นักเรียนภายในกลุ่มทดลองบิน เครื่องบินหลอดในลักษณะต่าง ๆ เช่น เลื่อนตำแหน่งของวงแหวนไปบนหลอดกาแฟ วงหนึ่งอยู่บน วงหนึ่งอยู่ล่าง หรือสลับวงเล็กไว้ข้างหน้า
- 4. ทดลองจนร้อนได้อย่างสวยงาม
- 5. ให้แต่ละกลุ่มนำผลงานมาส่ง พร้อมกับมีการแข่งขันระหว่างกลุ่ม

บันทึกกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าเหตุใดเครื่องบินลอสจิ้งจอกที่ได้อีก

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

การวัดผลและประเมินผล

- 1. การซักถามของนักเรียน
- 2. การร่วมอภิปรายของนักเรียน
- 3. ตรวจจากผลงานของนักเรียน
- 4. การพิจารณาผลสำเร็จของงาน
- 5. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 2 เครื่องบินหลอด

จุดประสงค์

1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

หลักการทางวิทยาศาสตร์

- แรงดันอากาศ หมายถึง แรงที่อากาศกดลงบนผิวของวัตถุทุกทิศทาง และจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา บางที่เราเรียกแรงนี้ว่า ความกดดันอากาศ
- ยิ่งสูงขึ้นไปจากผิวโลก ความกดดันของอากาศจะยิ่งลดลง
- ประดิษฐ์อุปกรณ์ หรือของเล่นที่ใช้หลักการความดันอากาศ

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. แแถบกระดาษ กว้าง 1.5 cm ยาว 9 cm	11 ชิ้น
2. แแถบกระดาษ กว้าง 2 cm ยาว 12 cm	10 ชิ้น
3. หลอดกาแฟ	11 ชิ้น
4. เทปใส	1 ม้วน

วิธีทำกิจกรรม

1. ม้วนแถบกระดาษทั้ง 2 ชิ้นให้เป็นวง ให้ปลายเกยทับกันยาวพอสมควร ใช้เทปใสติดทั้งด้านนอกด้านใน จะได้วงแหวนกระดาษ 2 วง
2. สอดปลายหลอดกาแฟเข้าไปในร่องของวงแหวนแถบกระดาษ (ปลายที่เกยทับกัน) ทั้งด้านหน้าและหลัง
3. ทดลองบินในลักษณะต่าง ๆ เช่น เลื่อนตำแหน่งของวงแหวนไปบนหลอดกาแฟ วงหนึ่งอยู่บน วงหนึ่งอยู่ล่าง หรือสลับวงเล็กไว้ข้างหน้า
4. ทดลองจนร่อนได้อย่างสวยงาม

บันทึกกิจกรรม

กลุ่ม.....

1. นักเรียนคิดว่าเหตุใดเครื่องบินลอสจิงเคลื่อนที่ได้

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

ข้อ	รายการ	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1	สมาชิกเข้าใจเป้าหมายของการทำงาน				
2	งานที่ทำตรงตามเป้าหมายเพียงใด				
3	งานเสร็จตรงตามกำหนดเวลา				
4	ความประณีตของผลงาน				
5	การรายงานมีความชัดเจน				
6	มีบทสรุปที่ชัดเจน				
7	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์				
8	สมาชิกแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ				
9	สมาชิกแสดงความคิดเห็นร่วมกัน				
10	ภายในกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน				

คู่มือครู

กิจกรรมที่ 3 เฮลิคอปเตอร์กระดาษ

จุดประสงค์

- 1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
- 2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
- 4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. แถบกระดาษ กว้าง 5 cm ยาว 25 cm	10 ชิ้น
2. ลวดเสียบกระดาษ	1 กล่อง
3. กรรไกร	1 อัน

วิธีดำเนินการกิจกรรม

- 1. ให้นักเรียนพับเฮลิคอปเตอร์ตามแบบ รูปภาพที่แนบมากับใบงาน โดยตัดตามเส้นทึบ และพับตามเส้นประ
- 2. ให้นักเรียนพับ A มาข้างหน้า พับ B ไปข้างหลัง พับ C เข้าในพับ D เมื่อพับเสร็จเรียบร้อยพับ E ขึ้นบน
- 3. จับเฮลิคอปเตอร์กระดาษที่จุด E ชูสูงเหนือศีรษะ ทิ้งให้เฮลิคอปเตอร์ร่อนลงสู่พื้น
- 4. ปลดอยเฮลิคอปเตอร์จากที่สูง
- 5. ลองใช้ลวดเสียบกระดาษติดเข้าที่ E การร่อนของเฮลิคอปเตอร์กระดาษเปลี่ยนไปจากเดิมหรือไม่ นักเรียนสังเกต พร้อมกับเปรียบเทียบทั้ง 2 แบบ พร้อมบันทึกผล

บันทึกกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าลักษณะของปีกเครื่องบินหลอดมีผลต่อการร่อนของเครื่องบินหรือไม่

.....

.....

.....

.....

.....

2. ลวดเสียบกระดาษที่ติดเข้าไปมีผลอย่างไรต่อการร่อนเฮลิคอปเตอร์

.....

.....

.....

.....

.....

ลองเพิ่มจำนวนลวดเสียบกระดาษซี่ เกิดอะไรขึ้น.....

.....

.....

.....

.....

การวัดผลและประเมินผล

- 1. การซักถาม
- 2. การร่วมอภิปราย
- 3. ตรวจจากผลงานของนักเรียน
- 4. การพิจารณาผลสำเร็จของงาน
- 5. สังเกตตัวนักเรียนขณะทำกิจกรรม

กิจกรรมที่ 3 เฮลิคอปเตอร์กระดาษ

จุดประสงค์

1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

หลักการทางวิทยาศาสตร์

- แรงดันอากาศ หมายถึง แรงที่อากาศกดลงบนผิวของวัตถุทุกทิศทาง และจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา บางที่เราเรียกแรงนี้ว่า ความกดดันอากาศ
- ยิ่งสูงขึ้นไปจากผิวโลก ความกดดันของอากาศจะยิ่งลดลง
- ประดิษฐ์อุปกรณ์ หรือของเล่นที่ใช้หลักการความดันอากาศ

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. แถบกระดาษ กว้าง 5 cm ยาว 25 cm	11 ชิ้น
2. ลวดเสียบกระดาษ	1 กล่อง
3. กรรไกร	1 อัน

วิธีทำกิจกรรม

1. พันเฮลิคอปเตอร์ตามแบบ ดัดตามเส้นทึบ และพับตามเส้นประ
2. พับ A มาข้างหน้า พับ B ไปข้างหลัง พับ C เข้าในพับ D เมื่อพับเสร็จ เรียบร้อยพับ E ขึ้นบน
3. จับเฮลิคอปเตอร์กระดาษที่จุด E ชูสูงเหนือศีรษะ ทิ้งให้เฮลิคอปเตอร์ร่วงลงสู่พื้น
4. ปล่อยเฮลิคอปเตอร์จากที่สูง
5. ลองใช้ลวดเสียบกระดาษติดเข้าที่ E การร่อนของเฮลิคอปเตอร์กระดาษเปลี่ยนไปจากเดิมหรือไม่

บันทึกกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าลักษณะของปีกเครื่องบินหลอดมีผลต่อการร่อนของเครื่องบินหรือไม่

.....

.....

.....

.....

.....

2. ลวดเสียบกระดาษที่ติดเข้าไปมีผลอย่างไรต่อการร่อนเฮลิคอปเตอร์

.....

.....

.....

.....

.....

ลองเพิ่มจำนวนลวดเสียบกระดาษขึ้น เกิดอะไรขึ้น.....

.....

.....

.....

.....

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

ข้อ	รายการ	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1	สมาชิกเข้าใจเป้าหมายของการทำงาน				
2	งานที่ทำตรงตามเป้าหมายเพียงใด				
3	งานเสร็จตรงตามกำหนดเวลา				
4	ความประณีตของผลงาน				
5	การรายงานมีความชัดเจน				
6	มีบทสรุปที่ชัดเจน				
7	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์				
8	สมาชิกแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ				
9	สมาชิกแสดงความคิดเห็นร่วมกัน				
10	ภายในกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน				

คู่มือครู

ชื่อกิจกรรม 4 จรวดสลาดัน

จุดประสงค์

1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

สื่อและอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. ลูกโป่ง	5 ลูก
2. เชือกเหนียวยาว 5 เมตร	1 เส้น
3. หลอดกาแฟขนาดสั้น	5 อัน
4. กระดาษขาว	1 ม้วน
5. แก้วมีฝาปิด	1 ตัว
1. กระดาษโปสเตอร์สีสองหน้า	1 แผ่น
2. กรรไกร / คัตเตอร์	1 อัน

วิธีดำเนินกิจกรรม

1. ครูผู้สอนสาธิตการปล่อยลูกโป่งขณะที่มีลมอยู่ภายในให้นักเรียนดู และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของลูกโป่ง จากนั้นครูกำหนดสถานการณ์ที่ต้องการปล่อยจรวดไปยังดวงจันทร์ นักเรียนจะต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง

2. ให้นักเรียนคิดหาวิธีสร้างจรวดจากลูกโป่งให้เคลื่อนที่ไปยังระยะทางที่กำหนดได้พอดี โดยที่นักเรียนจะสามารถต่อเติมส่วนต่าง ๆ ของจรวดได้ เช่น ปีก หาง

3. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาแข่งปล่อยจรวดที่ประดิษฐ์ขึ้น จรวดที่อยู่ใกล้ตำแหน่ง 4 เมตรมากที่สุดเป็นผู้ชนะ

บันทึกกิจกรรม

1. ให้นักเรียนออกแบบแผนภาพแสดงการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องของจรวด ตามที่
กลุ่มของตนเป็นผู้ออกแบบ

2. ผลการทดลองเป็นไปตามที่ออกแบบหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าผลการทดลองไม่เป็นไปตามที่คิด เป็นเพราะเหตุใด จะปรับปรุงอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. ลูกโป่งเคลื่อนที่ได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ถ้าไม่มีเส้นเชือก ลูกโป่งจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด

.....

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่า จรวดของกลุ่มที่ชนะมีจุดเด่นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

การวัดผลและประเมินผล

- 1. การซักถาม
- 2. การร่วมอภิปราย
- 3. ตรวจจากผลงานของนักเรียน
- 4. การพิจารณาผลสำเร็จของงาน
- 5. สังเกตตัวนักเรียนขณะทำกิจกรรม

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ชื่อกิจกรรม 4 จรวดสลาดัน

จุดประสงค์

1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

หลักการทางวิทยาศาสตร์

- ความกดดัน
- อากาศมีแรงดันทุกทิศทาง

สื่อและอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. ลูกโป่ง	5 ลูก
2. เชือกเหนียวยาว 5 เมตร	2 เส้น
3. หลอดกาแฟขนาดสั้น	6 อัน
4. กระดาษขาว	2 ม้วน
5. แก้วมีฝาปิด	1 ตัว
3. กระดาษโปสเตอร์สีสองหน้า	1 แผ่น
4. กรรไกร / คัตเตอร์	1 อัน

วิธีทำกิจกรรม

1. ผู้สอนสาธิตการปล่อยลูกโป่งขณะที่มีลมอยู่ภายในให้นักเรียนดู และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของลูกโป่ง จากนั้นกำหนดสถานการณ์ที่ต้องการปล่อยจรวดไปยังดวงจันทร์ นักเรียนจะต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง

1. 2. ให้นักเรียนคิดหาวิธีสร้างจรวดจากลูกโป่งให้เคลื่อนที่ไปยังระยะทางที่กำหนดได้พอดี โดยที่นักเรียนจะสามารถต่อเติมส่วนต่าง ๆ ของจรวดได้ เช่น ปีก หาง

2. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาแข่งปล่อยจรวดที่ประดิษฐ์ขึ้น จรวดที่อยู่ใกล้ตำแหน่ง 4 เมตรมากที่สุดเป็นผู้ชนะ

บันทึกกิจกรรม

กลุ่ม.....

1. แผนภาพแสดงการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องของสิ่งต่าง ๆ ตามที่ออกแบบ

.....

.....

.....

.....

.....

2. ผลการทดลองเป็นไปตามที่ออกแบบหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ถ้าผลการทดลองไม่เป็นไปตามที่คิด เป็นเพราะเหตุใด จะปรับปรุงอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ลูกโป่งเคลื่อนที่ได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

5. ถ้าไม่มีเส้นเชือก ลูกโป่งจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด

.....

.....

.....

.....

.....

6. นักเรียนคิดว่า จรวดของกลุ่มที่ชนะมีจุดเด่นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

ข้อ	รายการ	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1	สมาชิกเข้าใจเป้าหมายของการทำงาน				
2	งานที่ทำตรงตามเป้าหมายเพียงใด				
3	งานเสร็จตรงตามกำหนดเวลา				
4	ความประณีตของผลงาน				
5	การรายงานมีความชัดเจน				
6	มีบทสรุปที่ชัดเจน				
7	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์				
8	สมาชิกแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ				
9	สมาชิกแสดงความคิดเห็นร่วมกัน				
10	ภายในกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

คู่มือครู

ชื่อกิจกรรม 5 บอลลุนลมร้อน

จุดประสงค์

- 1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
- 2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
- 4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

สื่อและอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. กระดาษแก้วหลากสี	2 แผ่น
2. กาว	1 ขวด
3. พู่กัน	3 อัน
4. กรรไกร	2 อัน
5. เส้นด้าย	1 ม้วน
6. แผ่นกระดาษแข็ง	1 แผ่น
7. ไม้บรรทัด	1 อัน
8. เครื่องเป่าผม	1 เครื่อง

วิธีดำเนินการกิจกรรม

- 1. ตัดชิ้นส่วนของบอลลุนจากแบบ บอลลุนแต่ละลูกจะต้องมี 8 ชิ้น
- 2. ทากาวที่ขอบกระดาษประกอบเข้าเป็นลูกบอลลุน อาจใช้ลูกโป่ง เป่าลมเป็นแกนชั่วคราว
- 3. ตัดกระดาษแข็งเป็นกระเช้าใช้คัตเตอร์กรีดตามรอยเบา ๆ เพื่อให้พับได้ตรงแนว
- 4. พับกระดาษแข็งเป็นรูปกล่องทากาว ใช้ปลายดินสอเจาะทั้งสี่มุมของกล่องให้เป็นรู
- 5. ร้อยเส้นด้ายผ่านรูทั้งสี่มุมของกล่อง
- 6. ทากาวที่ปลายเชือกให้ติดกับตัวบอลลุน ทิ้งไว้จนกาวแห้งสนิท
- 7. ยกส่วนบนของบอลลุนไว้ เป่าลมเข้าบอลลุนด้วยเครื่องเป่าผม ปรับความร้อนที่ระดับกลาง เมื่ออากาศอุ่นเข้าไปในบอลลุนจนโป่งพองบอลลุนจะลอยขึ้นสูง

การวัดผลและประเมินผล

- 1. การซักถาม
- 2. การร่วมอภิปราย
- 3. ตรวจจากผลงานของนักเรียน
- 4. การพิจารณาผลสำเร็จของงาน
- 5. สังเกตตัวนักเรียนขณะทำกิจกรรม

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ชื่อกิจกรรม 5 บอลลุนลมร้อน

จุดประสงค์

- 1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
- 2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
- 4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

หลักการทางวิทยาศาสตร์

- อากาศอุ่นในบอลลุนจะเบากว่าอากาศเย็นรอบนอก ดังนั้นจึงลอยขึ้นสูง เมื่ออากาศในบอลลุนเย็นลง บอลลุนจะตกลงสู่พื้น

สื่อและอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. กระดาษแก้วหลากสี	2 แผ่น
2. กาว	1 ขวด
3. พู่กัน	3 อัน
4. กรรไกร	2 อัน
5. เส้นด้าย	2 ม้วน
6. แผ่นกระดาษแข็ง	2 แผ่น
7. ไม้บรรทัด	2 อัน
8. เครื่องเป่าลม	1 เครื่อง

วิธีทำกิจกรรม

- 1. ตัดชิ้นส่วนของบอลลุนจากแบบ บอลลุนแต่ละลูกจะต้องมี 8 ชิ้น
- 2. หากาวที่ขอบกระดาษประกอบเข้าเป็นลูกบอลลุน อาจใช้ลูกโป่ง เป่าลมเป็นแกนชั่วคราว
- 3. ตัดกระดาษแข็งเป็นกระเช้าใช้คัตเตอร์กรีดตามรอยเบา ๆ เพื่อให้พับได้ตรงแนว
- 4. พับกระดาษแข็งเป็นรูปกล่องหากาว ใช้ปลายดินสอเจาะทั้งสี่มุมของกล่องให้เป็นรู
- 5. ร้อยเส้นด้ายผ่านรูทั้งสี่มุมของกล่อง
- 6. หากาวที่ปลายเชือกให้ติดกับตัวบอลลุน ทิ้งไว้จนกาวแห้งสนิท
- 7. ยกส่วนบนของบอลลุนไว้ เป่าลมเข้าบอลลุนด้วยเครื่องเป่าลม ปรับความร้อนที่ระดับกลาง เมื่ออากาศอุ่นเข้าไปในบอลลุนจนโป่งพองบอลลุนจะลอยขึ้นสูง

การวัดผลและประเมินผล

3.

4.

5.
1. การซักถาม

2. การร่วมอภิปราย

3. ตรวจจากผลงานของนักเรียน

4. การพิจารณาผลสำเร็จของงาน

5. สังเกตตัวนักเรียนขณะทำกิจกรรม

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

ข้อ	รายการ	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1	สมาชิกเข้าใจเป้าหมายของการทำงาน				
2	งานที่ทำตรงตามเป้าหมายเพียงใด				
3	งานเสร็จตรงตามกำหนดเวลา				
4	ความประณีตของผลงาน				
5	การรายงานมีความชัดเจน				
6	มีบทสรุปที่ชัดเจน				
7	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์				
8	สมาชิกแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ				
9	สมาชิกแสดงความคิดเห็นร่วมกัน				
10	ภายในกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการเข้าร่วมกิจกรรมประเพณีปัญญา หนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้ต้องการสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็น หรือความรู้สึกของผู้เข้าร่วมกิจกรรม
 ประเพณีปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ เพื่อนำผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุง
 กิจกรรมประเพณีปัญญาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
		มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด
		4	3	2	1
1	กิจกรรมประเพณีปัญญาของหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์ให้เนื้อหาสาระ				
2	กิจกรรมช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				
3	นักเรียนรู้สึกพอใจในกิจกรรมประเพณีปัญญา				
4	กิจกรรมประเพณีปัญญามีสาระความรู้ที่น่าสนใจ				
5	เมื่อมีโอกาสนักเรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์				
6	เมื่อเข้าร่วมกิจกรรมวิทยุให้นักเรียนรู้สึกชอบและสนใจวิทยาศาสตร์มากขึ้น				
7	การเรียนรู้ประเพณีปัญญาทำให้รู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะและมีความสามัคคีกัน				
8	กิจกรรมประเพณีปัญญา ทำให้มีโอกาสดำเนินการได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง				
9	กิจกรรมประเพณีปัญญา ทำให้นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น				
10	นักเรียนรู้สึกอิสระในการใช้ความคิด				
11	เกมและกิจกรรมช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน				
12	กิจกรรมประเพณีปัญญาถือเป็นการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง				
13	อุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมน่าสนใจ				
14	อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมประเพณีปัญญามีความพร้อมและเพียงพอ				
15	วิธีการดำเนินกิจกรรมน่าสนใจสนุกสนาน				
16	กิจกรรมประเพณีปัญญาส่งเสริมความสามัคคีในหมู่คณะ				
17	กิจกรรมประเพณีปัญญาทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น				
18	กิจกรรมประเพณีปัญญาทำให้นักเรียนแก้ปัญหาเป็น				
19	กิจกรรมประเพณีปัญญาทำให้รู้จักกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม				
20	ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม				

ให้นักเรียนใส่หมายเลข 1,2 ,3, 4 และ 5 ตามลำดับที่ตรงกับความต้องการของนักเรียน

21 กิจกรรมใดที่นักเรียนตื่นเต้นและสนุกสนานมากที่สุด

- ☐ กิจกรรมที่ 1 เขียนเจ้าปัญหา
☐ กิจกรรมที่ 2 เครื่องบินหลุด
☐ กิจกรรมที่ 3 เฮลิคอปเตอร์กระดาษ
☐ กิจกรรมที่ 4 จรวดสลาดัน
☐ กิจกรรมที่ 5 บอลลูกร้อน

22 กิจกรรมที่ทำทลายความคิดและความสามารถของนักเรียนคือ

- ☐ กิจกรรมที่ 1 เขียนเจ้าปัญหา
☐ กิจกรรมที่ 2 เครื่องบินหลุด
☐ กิจกรรมที่ 3 เฮลิคอปเตอร์กระดาษ
☐ กิจกรรมที่ 4 จรวดสลาดัน
☐ กิจกรรมที่ 5 บอลลูกร้อน

23 กิจกรรมที่จัดกับระยะเวลามีความเหมาะสมมากที่สุดคือ

- ☐ กิจกรรมที่ 1 เขียนเจ้าปัญหา
☐ กิจกรรมที่ 2 เครื่องบินหลุด
☐ กิจกรรมที่ 3 เฮลิคอปเตอร์กระดาษ
☐ กิจกรรมที่ 4 จรวดสลาดัน
☐ กิจกรรมที่ 5 บอลลูกร้อน

24 นักเรียนรู้สึกประทับใจในกิจกรรม

- ☐ กิจกรรมที่ 1 เขียนเจ้าปัญหา
☐ กิจกรรมที่ 2 เครื่องบินหลุด
☐ กิจกรรมที่ 3 เฮลิคอปเตอร์กระดาษ
☐ กิจกรรมที่ 4 จรวดสลาดัน
☐ กิจกรรมที่ 5 บอลลูกร้อน

25 อยากให้มีการจัดกิจกรรมประเพณีปัญญาในรูปแบบใด

- ☐ กิจกรรมแบบทดลอง
☐ กิจกรรมแบบสำรวจ
☐ กิจกรรมแบบการเรียนรู้กับเกม
☐ กิจกรรมการประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ
☐ กิจกรรมอื่น ๆ ระบุ.....

แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ในการตอบวัดเจตคติ

1.1. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มุ่งสอบถามความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ในลักษณะว่าชอบหรือไม่ชอบ สนใจหรือไม่สนใจ ฯลฯ ขอให้นักเรียนทุกคนตอบตามความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียน

1.2. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์นี้ จะไม่นำไปใช้ในการให้คะแนนผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดแต่อย่างใด

แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

2.1. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 30 ข้อ ให้เวลาตอบ 30 นาที

2.2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ข้อละหนึ่งช่องเท่านั้น

ข้อ	ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
1	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้		
2	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้มนุษย์มีเหตุผลมากขึ้น		
3	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์		
4	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทันสมัย		
5	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มนุษย์นำไปพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้		
6	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนมากกว่าวิชาอื่น ๆ		
7	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนด้วยความสนุกสนาน		
8	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าจะใช้เวลาเรียนให้มากกว่านี้		
9	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อหน่าย		
10	การบ้านวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ยากและน่าเบื่อ		
11	วิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาใหม่ ๆ ที่น่าสนใจ		
12	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วเกิดความภาคภูมิใจ		
13	วิชาวิทยาศาสตร์มีความสำคัญสำหรับนักเรียน		
14	วิทยาศาสตร์ส่งเสริมให้นักเรียนมีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม		
15	การทัศนศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่ทางโรงเรียนจัดขึ้นเป็นสิ่งที่น่าสนใจ		
16	การแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถของนักเรียน		
17	วิทยาศาสตร์เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนขาดเรียน		
18	วิทยาศาสตร์มีกิจกรรมการทดลองที่ท้าทายความสามารถ		
19	โรงเรียนจัดกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ขึ้นนักเรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมเสมอ		

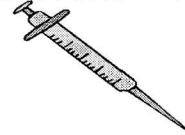
ข้อ	ข้อความ	ใช่	ไม่ใช่
20	นักเรียนเห็นด้วยกับการนำผ้าสีต่างๆมาผูกกับต้นกล้วยที่ออกเครือกลางลำต้น		
21	นักเรียนเชื่อว่าข้าวควายออกลูกมีขา 5 ขาแล้วประชาชนไปขอหอยและซื้อหอยถูกจริง		
22	เมื่อนักเรียนจะสอบปลายภาค มักจะไปบนบานศาลกล่าวสิ่งศักดิ์สิทธิ์เสมอ		
23	มีเพื่อนมาเล่าให้ฟังว่าเห็นผี นักเรียนจะไม่เชื่อเลย ถ้าไม่เห็นด้วยตาตนเอง		
24	ควรจัดให้มีกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ภายในโรงเรียน		
25	การเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เฉพาะอยู่ในโรงเรียนเท่านั้น		
26	การปฏิบัติการทดลองบางครั้งอันตรายและน่ากลัว ทำให้นักเรียนไม่ชอบเรียน		
27	คนที่เรียนวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นคนที่เรียนเก่งเท่านั้น		
28	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ตื่นเต้นเร้าใจและสนุกสำหรับนักเรียน		
29	ความมีเหตุผล ความอยากรู้อยากเห็น และความซื่อสัตย์ได้มาจากการเรียนวิทยาศาสตร์		
30	ในช่วงโม่งวิทยาศาสตร์นักเรียนมักจะแอบนำการ์ตูนมาอ่านเสมอ		

ตัวอย่างใบงาน

โรงเรียน.....

ชื่อ.....ชั้น.....

ในชีวิตประจำวันนักเรียนรู้จักอุปกรณ์ที่สร้างโดยอาศัยแรงดันของ
อากาศมีอะไรบ้างเอ่ย ช่วยตอบหน่อย



ภาคผนวก ค

การหาค่าทางสถิติ

- การตรวจสอบสมมติฐานข้อ 1
- การตรวจสอบสมมติฐานข้อ 2
- คะแนนแบบวัดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติกิจกรรมระเืองปัญญา
- คะแนน Pretest ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
- คะแนน Posttest ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

กรณีกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นอิสระจากกัน

ขั้นที่ 1 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ข้อมูลอยู่ในมาตรวัดนามบัญญัติ
2. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองถูกสุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน

ขั้นที่ 2 กำหนด H_0 , H_1

การทดสอบแบบมีทิศทาง (ทางเดียว)

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 > \pi_2 \text{ หรือ } H_1 : \pi_1 < \pi_2$$

ขั้นที่ 3 กำหนด α พร้อมทั้งพิจารณาว่าเป็นการทดสอบแบบสองหางหรือหางเดียว แล้วเปิดตาราง Z เพื่อหาค่า Z จากตาราง

ขั้นที่ 4 คำนวณหาค่าสถิติ Z จากสูตร ดังนี้

$$Z = \frac{\hat{\pi}_1 - \hat{\pi}_2}{S_{\hat{\pi}_1 - \hat{\pi}_2}} \quad (11.7)$$

$$\text{หรือ } Z = \frac{\hat{\pi}_1 - \hat{\pi}_2}{\sqrt{pq(1/n_1 + 1/n_2)}} \quad (11.8)$$

$$\text{โดยที่ } p = \frac{f_1 + f_2}{n_1 + n_2} \quad \text{และ} \quad q = 1-p$$

เมื่อ f_1, f_2 แทน ความถี่ของคุณลักษณะที่สนใจศึกษาที่ปรากฏในกลุ่มตัวอย่าง 1 และ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 แทน จำนวนหรือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 1 และ 2 ตามลำดับ

ขั้นที่ 5 ตีความ/ตัดสินใจ

$Z \text{ คำนวณ} \geq Z \text{ ตาราง} \Rightarrow$ ปฏิเสธ H_0

$Z \text{ คำนวณ} < Z \text{ ตาราง} \Rightarrow$ ยอมรับ/คง H_0

ตรวจสอบสมมติฐานข้อ 1

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 > \pi_2$$

คำนวณค่าสถิติ Z

$$Z = \frac{\hat{\pi}_1 - \hat{\pi}_2}{\sqrt{pq(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

$$\hat{\pi}_1 = \frac{46.8}{50} = 0.92 ,$$

$$\hat{\pi}_2 = \frac{80}{100} = .80$$

$$p = \frac{46.8 + 80}{50 + 100} = \frac{126.8}{150} = 0.84 ,$$

$$q = 1 - 0.84 = 0.16$$

$$Z = \frac{1 - 0.80}{\sqrt{(0.84)(.16)\left(\frac{1}{50} + \frac{1}{100}\right)}}$$

$$= \frac{0.12}{.635}$$

$$= 1.89$$

ตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 2

$$H_0 : \pi_1 = \pi_2$$

$$H_1 : \pi_1 > \pi_2$$

คำนวณค่าสถิติ Z

$$Z = \frac{\hat{\pi}_1 - \hat{\pi}_2}{\sqrt{pq(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

$$\hat{\pi}_1 = \frac{29}{30} = 0.96 ,$$

$$\hat{\pi}_2 = \frac{70}{100} = 0.70$$

$$p = \frac{29 + 70}{30 + 100} = \frac{99}{130} = 0.79$$

$$q = 1 - 0.76 = 0.24$$

$$Z = \frac{0.96 - 0.76}{\sqrt{(0.76)(1.0)\left(\frac{1}{30} + \frac{1}{100}\right)}}$$

$$= \frac{0.2}{0.0854}$$

$$= 2.34$$

คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	รวม	เฉลี่ย	S.D.	%
1	4	3	4	3	4	3	2	2	3	3	4	2	4	4	3	3	4	3	3	3	64	3.2	0.7	80
2	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	2	4	4	3	3	3	4	66	3.3	0.57	82.5
3	3	4	2	4	2	4	3	1	4	4	3	4	3	2	4	4	4	4	4	3	66	3.3	0.92	82.5
4	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	54	2.7	0.47	67.5
5	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	2	3	4	4	64	3.2	0.62	80
6	3	2	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	2	3	4	65	3.25	0.72	81.25
7	4	4	4	4	3	4	4	3	3	2	4	3	4	2	4	4	4	3	3	1	67	3.35	0.88	83.75
8	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	2	4	3	3	3	3	4	65	3.25	0.56	81.25
9	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	2	4	3	4	3	4	3	4	72	3.6	0.6	90
10	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	75	3.75	0.44	93.75
11	3	3	3	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	2	2	3	1	56	2.8	0.7	70
12	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	2	3	3	3	4	3	3	4	3	62	3.1	0.55	77.5
13	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3	62	3.1	0.45	77.5
14	3	3	4	4	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	70	3.5	0.61	87.5
15	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	2	4	3	3	3	3	2	64	3.2	0.62	80
16	3	2	4	3	4	3	4	3	4	2	3	4	2	2	3	4	4	3	2	3	62	3.1	0.79	77.5
17	4	3	3	4	3	3	2	3	3	2	4	4	3	3	3	2	3	4	1	2	59	2.95	0.83	73.75
18	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	4	3	2	3	2	57	2.85	0.59	71.25
19	3	4	3	4	2	3	4	2	3	3	2	3	3	2	4	3	2	1	3	3	57	2.85	0.81	71.25
20	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	61	3.05	0.51	76.25
21	3	3	3	2	4	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	59	2.95	0.51	73.75
22	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3	61	3.05	0.51	76.25
23	3	2	3	3	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	1	59	2.95	0.69	73.75
24	3	2	3	3	3	3	3	2	4	3	4	2	3	3	4	3	3	3	3	2	59	2.95	0.6	73.75
25	3	3	3	3	3	4	2	2	3	2	4	3	3	3	3	3	2	2	3	2	56	2.8	0.62	70
26	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	63	3.15	0.59	78.75
27	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	72	3.6	0.5	90
28	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	64	3.2	0.52	80
29	4	4	4	4	3	4	2	4	2	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	2	67	3.35	0.81	83.75
30	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	2	63	3.15	0.59	78.75
รวม	92	91	100	98	96	101	93	89	97	90	107	96	93	87	110	99	92	86	92	82	1891	94.6	6.82	2364
เฉลี่ย	3.07	3.03	3.33	3.27	3.2	3.37	3.1	2.97	3.23	3	3.57	3.2	3.1	2.9	3.67	3.3	3.07	2.87	3.1	2.7				
S.D.	0.58	0.61	0.61	0.64	0.66	0.56	0.71	0.76	0.63	0.59	0.63	0.61	0.61	0.61	0.48	0.6	0.69	0.68	0.6	0.9				
เต็ม	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150				
ร้อยละ	61.3	60.7	66.7	65.3	64	67.3	62	59.3	64.7	60	71.3	64	62	58	73.3	66	61.3	57.3	61	55				

คะแนนแบบวัดความพึงพอใจ

คะแนนแบบวัดเจตคติ ก่อนเรียน

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	รวม	เฉลี่ย	s.d.	%	
	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	22	0.733	0.45	73.33	
	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	25	0.833	0.379	83.33	
	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	27	0.9	0.305	90	
	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	21	0.7	0.466	70	
	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	24	0.8	0.407	80	
	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	16	0.533	0.507	53.33	
	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	0.933	0.254	93.33	
	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	17	0.567	0.504	56.67	
	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	21	0.7	0.466	70	
	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	19	0.633	0.49	63.33	
	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	25	0.833	0.379	83.33	
	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	23	0.767	0.43	76.67	
	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	0.867	0.346	86.67	
	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.5	0.509	50	
	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	21	0.7	0.466	70	
	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	22	0.733	0.45	73.33	
	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	16	0.533	0.507	53.33	
	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	17	0.567	0.504	56.67	
	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	0.867	0.346	86.67	
	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	22	0.733	0.45	73.33	
	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15	0.5	0.509	50	
	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	20	0.667	0.479	66.67	
	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	22	0.733	0.45	73.33	
	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	23	0.767	0.43	76.67	
	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	25	0.833	0.379	83.33	
	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	19	0.633	0.49	63.33	
	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	22	0.733	0.45	73.33	
	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0.6	0.498	60	
	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	18	0.6	0.498	60	
	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	22	0.733	0.45	73.33	
28	21	26	23	26	7	14	17	24	21	26	21	18	23	27	21	26	24	25	20	17	17	18	19	24	24	24	21	27	18	15	20	637	21.23	4.703	2123
0.933	0.7	0.867	0.767	0.867	0.867	0.233	0.467	0.567	0.8	0.7	0.867	0.6	0.767	0.9	0.7	0.867	0.8	0.833	0.667	0.567	0.567	0.6	0.633	0.8	0.8	0.7	0.9	0.6	0.5	0.667					
0.254	0.466	0.346	0.43	0.346	0.43	0.346	0.507	0.504	0.407	0.466	0.346	0.498	0.43	0.305	0.466	0.346	0.407	0.379	0.479	0.504	0.504	0.498	0.49	0.407	0.407	0.466	0.305	0.498	0.509	0.479					
93.33	70	86.67	76.67	86.67	23.33	46.67	56.67	80	70	86.67	60	76.67	90	70	86.67	80	86.67	80	83.33	66.67	56.67	60	63.33	80	80	70	90	60	50	66.67					

คะแนนแบบวัดเจตคติ หลังเรียน

ที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	รวม	เฉลี่ย	s.d.	%
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	26	0.867	0.346	86.67
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1	0	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1	0	100
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1	0	100
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	24	0.8	0.407	80
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	29	0.967	0.183	96.67
7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	26	0.867	0.346	86.67
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	27	0.9	0.305	90
9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	28	0.933	0.254	93.33
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	27	0.9	0.305	90
11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	25	0.833	0.379	83.33
12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	25	0.833	0.379	83.33
13	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	24	0.8	0.407	80
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	26	0.867	0.346	86.67
15	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	23	0.767	0.43	76.67
16	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	26	0.867	0.346	86.67
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	24	0.8	0.407	80
18	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	28	0.933	0.254	93.33
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	28	0.933	0.254	93.33
20	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	27	0.9	0.305	90
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	25	0.833	0.379	83.33
22	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	22	0.733	0.45	73.33
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	29	0.967	0.183	96.67
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1	0	100
25	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	25	0.833	0.379	83.33
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1	0	100
27	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	0.833	0.379	83.33
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1	0	100
29	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	24	0.8	0.407	80
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	1	0	100
รวม	29	28	30	28	30	21	28	28	30	26	30	30	30	30	29	29	29	30	27	21	24	23	21	27	27	17	27	25	23	26	803	26.77	3.451	2677
เฉลี่ย	0.967	0.933	1	0.933	1	0.7	0.933	0.933	1	0.867	1	1	1	1	0.967	0.967	0.967	1	0.9	0.7	0.8	0.767	0.7	0.9	0.9	0.567	0.9	0.833	0.767	0.867				
S.D.	0.183	0.254	0	0.254	0	0.466	0.254	0.254	0	0.346	0	0	0	0	0.183	0.183	0.183	0	0.305	0.466	0.407	0.43	0.466	0.305	0.504	0.305	0.379	0.43	0.346					
%	96.67	93.33	100	93.33	100	70	93.33	93.33	100	86.67	100	100	100	100	96.67	96.67	96.67	100	90	70	80	76.67	70	90	90	56.67	90	83.33	76.67	86.67				

ภาคผนวก ง

ภาพและผลงานของนักเรียน

- ภาพกิจกรรมการเรียนรู้
- ผลงานนักเรียน

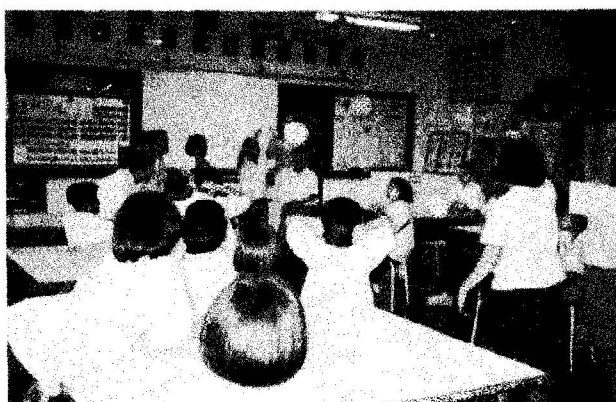
กิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
ฐานที่ 1 เทียนเจ้าปัญญา



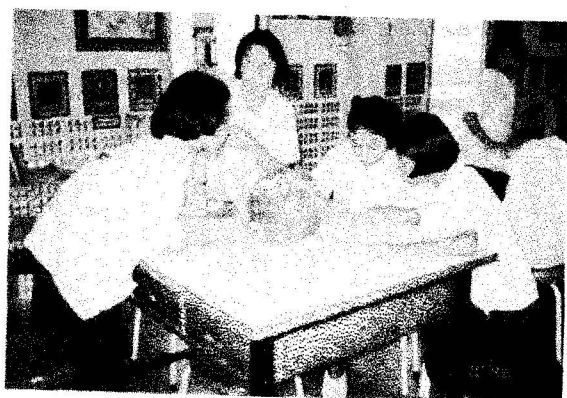
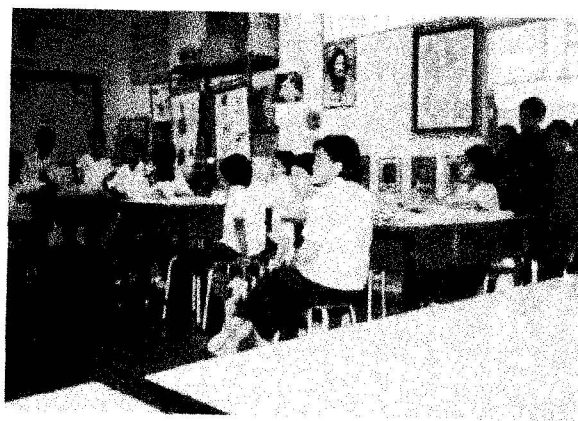
กิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
ฐานที่ 2 เครื่องบินหลอด และ ฐานที่ 3 เฮลิคอปเตอร์กระดาษ



กิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
ฐานที่ 4 จรวดสลาตัน

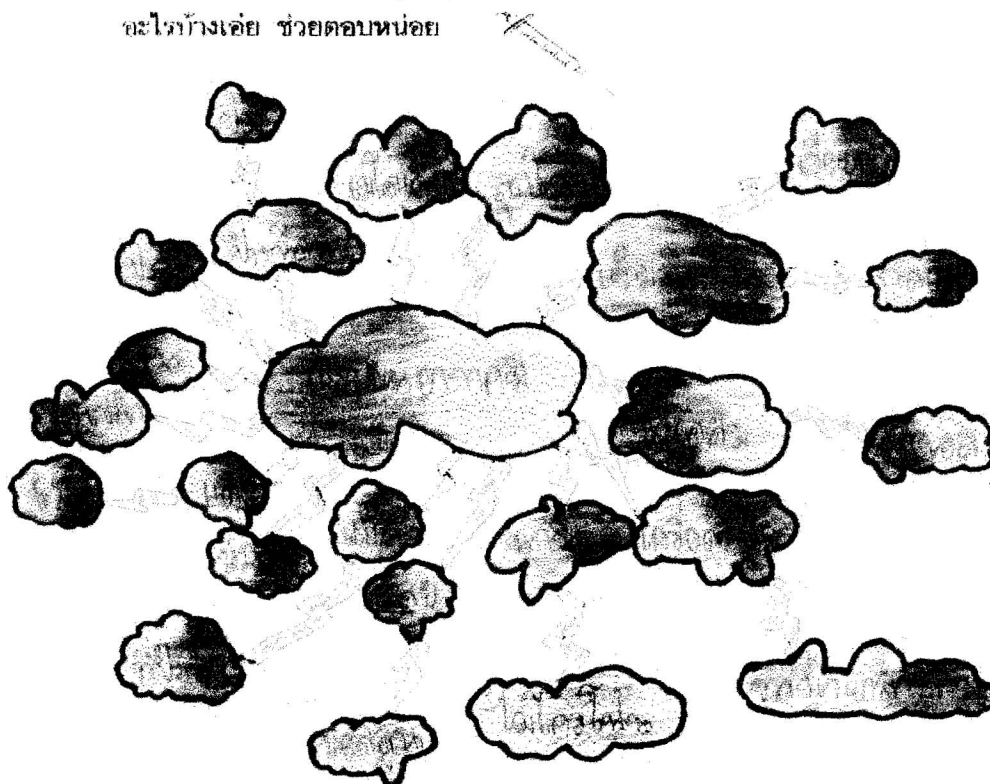


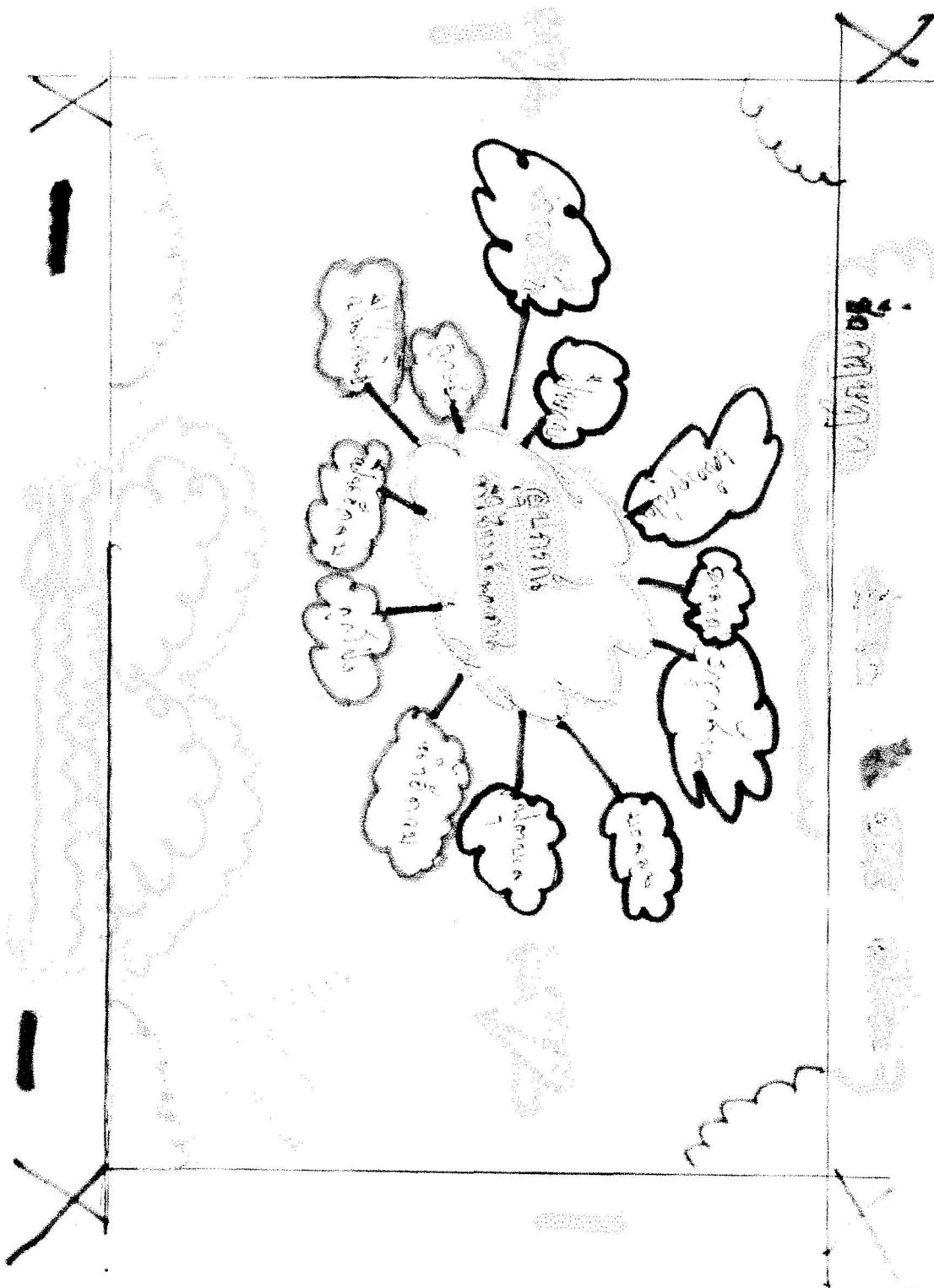
กิจกรรมประเทืองปัญญาหนูน้อยนักวิทยาศาสตร์
ฐานที่ 5 บอลลูร่อน



โรงเรียน
 ชื่อ ชั้น

ในชีวิตประจำวันนักเรียนรู้จักอุปกรณ์ที่สร้างโดยอาศัยแรงดันของอากาศมี
 อะไรบ้างเลย ช่วยตอบหน่อย

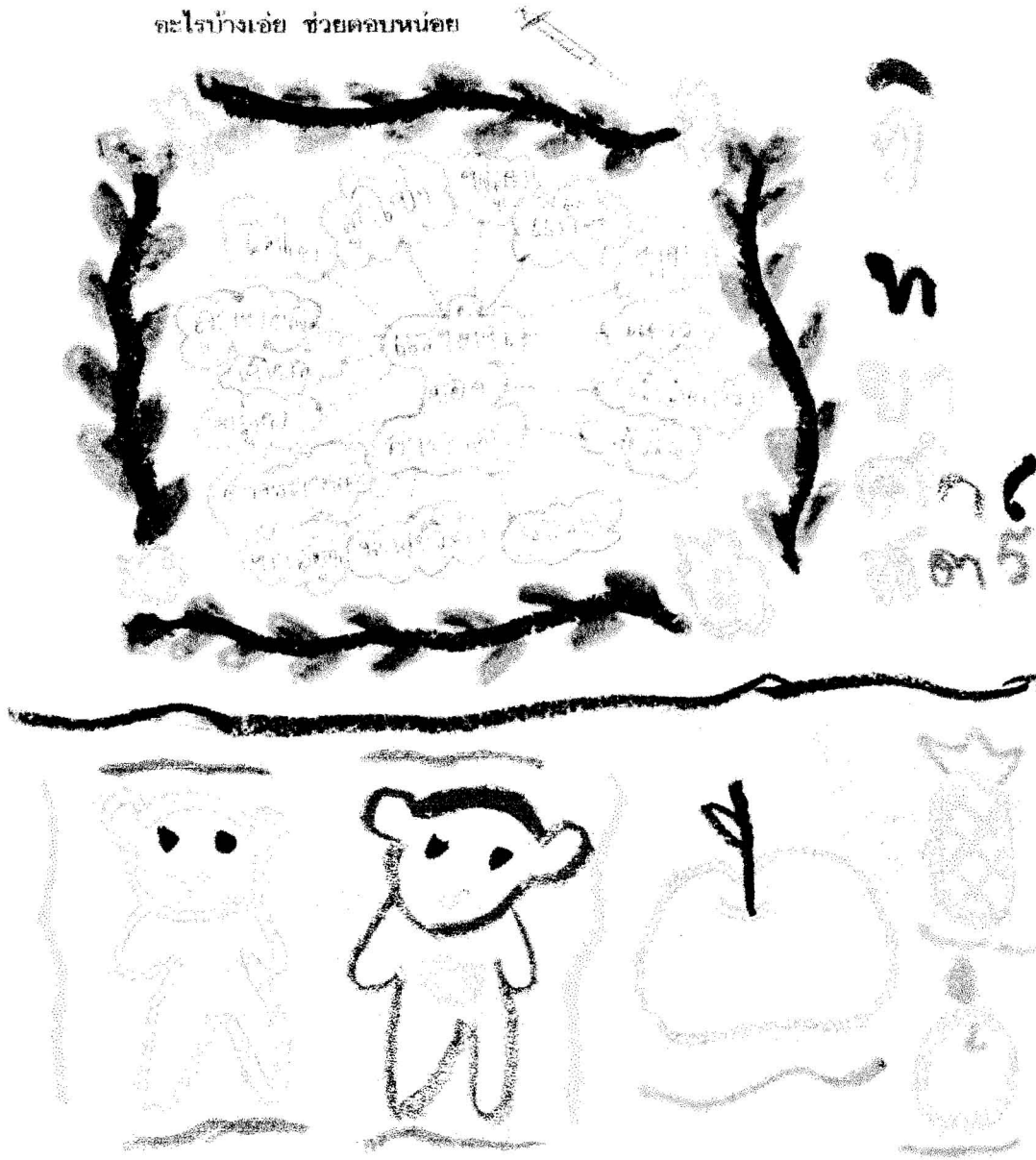






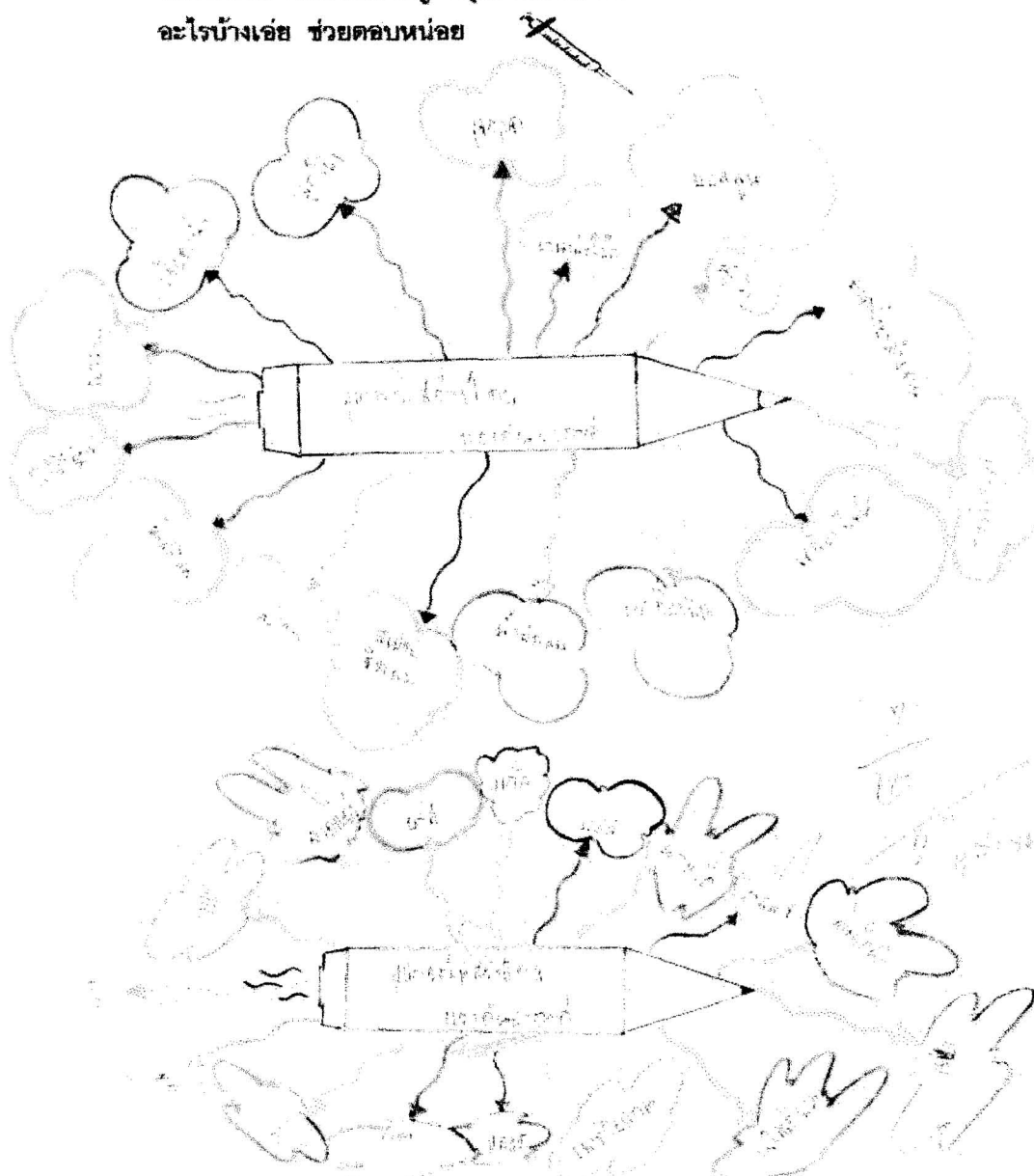
โรงเรียน.....
ชื่อ.....ชั้น.....

ในชีวิตประจำวันนักเรียนรู้จักอุปกรณ์ที่สร้างโดยอาศัยแรงดันของอากาศมี
อะไรบ้างเอ๋ย ช่วยตอบหน่อย



โรงเรียน.....
ชื่อ.....ชั้น.....

ในชีวิตประจำวันนักเรียนรู้จักอุปกรณ์ที่สร้างโดยอาศัยแรงดันของอากาศมีอะไรบ้าง ช่วยตอบหน่อย



กิจกรรมที่ 1 เขียนเจ้าปัญหา

จุดประสงค์

1. สามารถทดลองและอธิบายผลการทดลองเรื่องแรงดันของอากาศได้
2. ออกแบบการทดลองและทำการทดลองเรื่องแรงดันของอากาศได้
3. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (การสังเกต , การทดลอง , การตีความหมายและลงข้อสรุป , การลงความคิดเห็นจากข้อมูล , การสื่อความหมายจากข้อมูล)

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

หลักการทางวิทยาศาสตร์

1. แรงดันอากาศ
2. ลักษณะความกดดันของอากาศ
 - ความกดอากาศสูง
 - ความกดอากาศต่ำ

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน/ กลุ่ม
1. อ่างน้ำ	1 ใบ
2. แก้วน้ำ	1 ใบ
3. เทียนไข	1 เล่ม
4. ดินน้ำมัน	1 ก้อน
5. ไม้ขีดไฟ	1 กล่อง
6. น้ำ	5 ml.

วิธีการทดลอง

1. จัดเตรียมอุปกรณ์ โดยการทดลองนำแก้วคว่ำลงในอ่างน้ำ แล้วใช้ดินน้ำมันหนุนแก้วให้ขอบแก้วสูงกว่าพื้นอ่างน้ำประมาณ 1 ซม. ยกแก้วออก
2. นำดินน้ำมันกดติดกับพื้นอ่างน้ำสำหรับใช้เป็นที่ยึดเทียนไข และให้อยู่ในบริเวณที่แก้วจะครอบเทียนไขได้พอดี
3. ใส่น้ำลงในอ่างกะให้ระดับน้ำสูงกว่าปากแก้วประมาณ 2 ซม.
4. ค่อยๆ คว่ำแก้วน้ำลงไปตรงๆ ให้ขอบแก้ววางบนฐานดินน้ำมันที่ทาวไว้ สังเกตระดับน้ำในแก้วกับระดับน้ำในอ่าง

5. ยกแก้วออกแล้วจุดเทียนไข คร่ำแก้วน้ำลงบนฐานอย่าให้เทียนดับ สังเกตการเปลี่ยนแปลงของเทียนไขและระดับน้ำ บันทึกและอภิปรายผล

อภิปรายผล

กลุ่ม.....

1. ก่อนจุดเทียนไข เมื่อคร่ำแก้วลงบนฐานระดับน้ำในแก้วกับระดับนํ้านอกแก้วต่างกัน หรือเหมือนกันอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

ไม่เหมือนกันเพราะว่าน้ำข้างนอกแก้วไปโดนแก้วไม่ได้

2. เมื่อจุดเทียนไขแล้วคร่ำแก้วลงบนฐานให้ครอบเทียนไขที่จุดไว้ เทียนไขมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

เทียนไขดับเพราะว่าน้ำในแก้วไม่มีออกซิเจนพอสำหรับเผาไหม้

เพราะน้ำเข้าไป

3. หลังจากเทียนไขดับแล้ว ระดับน้ำภายในแก้วกับระดับน้ำในอ่างมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

น้ำในแก้วมีปริมาณมากกว่าน้ำในอ่างแก้ว

4. นักเรียนคิดว่าสิ่งใดบ้างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำที่เกิดขึ้น

ความดันอากาศนอกแก้ว และในแก้วและความร้อน

ออกซิเจนภายในแก้ว

5. นักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร ช่วยกันหน่อยนะคะ

สรุปได้ว่าน้ำในแก้วมาจากไหน น้ำที่เรานำมาจาก

การวัดผลประเมินผล

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

ข้อ	รายการ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1.	สมาชิกเข้าใจเป้าหมายของการทำงาน		✓		
2.	งานที่ทำตรงตามเป้าหมายเพียงใด	✓			
3.	งานเสร็จตรงตามกำหนดเวลา	✓			
4.	การรายงานมีความชัดเจน		✓		
5.	มีบทสรุปที่ชัดเจน			✓	
6.	สมาชิกแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ		✓		
7.	สมาชิกแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	✓			
8.	ภายในกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน		✓		

กิจกรรมที่ 2 เครื่องบินหลอด

จุดประสงค์

1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

หลักการทางวิทยาศาสตร์

- แรงดันอากาศ หมายถึง แรงที่อากาศกดลงบนผิวของวัตถุทุกทิศทาง และจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา บางทีเราเรียกแรงนี้ว่า ความกดดันอากาศ
- ยิ่งสูงขึ้นไปจากผิวโลก ความกดดันของอากาศจะยิ่งลดลง
- ประดิษฐ์อุปกรณ์ หรือของเล่นที่ใช้หลักการความดันอากาศ

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. แถบกระดาษ กว้าง 1.5 cm ยาว 9 cm	11 ชิ้น
2. แถบกระดาษ กว้าง 2 cm ยาว 12 cm	10 ชิ้น
3. หลอดกาแฟ	11 ชิ้น
4. เทปใส	1 ม้วน

วิธีทำกิจกรรม

1. ม้วนแถบกระดาษทั้ง 2 ชิ้นให้เป็นวง ให้ปลายเกยทับกันยาวพอสมควร ใช้เทปใสติดทั้งด้านนอกด้านใน จะได้วงแหวนกระดาษ 2 วง
2. สอดปลายหลอดกาแฟเข้าไปในร่องของวงแหวนแถบกระดาษ (ปลายที่เกยทับกัน) ทั้งด้านหน้าและหลัง
3. ทดลองบินในลักษณะต่างๆ เช่น เลื่อนตำแหน่งของวงแหวนไปบนหลอดกาแฟ วงหนึ่งอยู่บน วงหนึ่งอยู่ล่าง หรือสลับวงเล็กไว้ข้างหน้า
4. ทดลองจนร้อนได้อย่างสวยงาม

บันทึกกิจกรรม

กลุ่ม 2. ภัทรมานะ

1. นักเรียนคิดว่าเหตุใดเครื่องบินพลอจึงเคลื่อนที่ได้

ในทางเครื่องบินจะเคลื่อนที่ได้เพราะมีแรงยกและแรงขับเคลื่อน
เคลื่อนที่ได้

2. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง

การประดิษฐ์เครื่องบินให้เคลื่อนที่ได้เร็วและไกลขึ้น
สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
เช่น การบินสำรวจพื้นที่ การขนส่งสินค้า การท่องเที่ยว

11 ก.พ. 46

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

ข้อ	รายการ	ดีมาก 4	ดี 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1.	สมาชิกเข้าใจเป้าหมายของการทำงาน	✓			
2.	งานที่ทำตรงตามเป้าหมายเพียงใด	✓			
3.	งานเสร็จตรงตามกำหนดเวลา		✓		
4.	ความประณีตของผลงาน		✓		
5.	การรายงานมีความชัดเจน	✓			
6.	มีบทบาทที่ชัดเจน		✓		
7.	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	✓			
8.	สมาชิกแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ		✓		
9.	สมาชิกแสดงความคิดเห็นร่วมกัน	✓			
10.	ภายในกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน	✓			

กิจกรรมที่ 3 เกล็ดอปเตอร์กระดาษ

จุดประสงค์

1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

หลักการทางวิทยาศาสตร์

- แรงดันอากาศ หมายถึง แรงที่อากาศกดลงบนผิวของวัตถุทุกทิศทาง และจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา บางทีเราเรียกแรงนี้ว่า ความกดดันอากาศ
- ยิ่งสูงขึ้นไปจากผิวโลก ความกดดันของอากาศจะยิ่งลดลง
- ประคิณรูปอุปกรณ์ หรือของเล่นที่ใช้หลักการความดันอากาศ

วัสดุอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. แถบกระดาษ กว้าง 5 cm ยาว 25 cm	11 ชิ้น
2. สวดเส้นย่นกระดาษ	1 กล่อง
3. กรรไกร	1 อัน

วิธีทำกิจกรรม

1. พับเสลิกอปเตอร์ตามแบบ คัดตามเส้นทึบ และพับตามเส้นประ
2. พับ A มาข้างหน้า พับ B ไปข้างหลัง พับ C เข้าในพับ D เมื่อพับเสร็จเรียบร้อย

พับ E ขึ้นบน

3. จับเสลิกอปเตอร์กระดาษที่จุด E ชูสูงเหนือศีรษะ ทิ้งให้เสลิกอปเตอร์ร่อนลงสู่พื้น
4. ปลดเสลิกอปเตอร์จากที่สูง
5. ลองใช้สวดเส้นย่นกระดาษคีดเข้าที่ E การร่อนของเสลิกอปเตอร์กระดาษเปลี่ยนไป

จากเดิมหรือไม่

บันทึกกิจกรรม

1. นักเรียนคิดว่าลักษณะของปีกเครื่องบินหอยมีผลต่อการร่อนของเครื่องบินหรือไม่

มีผลต่อการร่อนของเครื่องบิน เพราะ ปีกสามารถ

ทำให้เครื่องบินร่อนได้ไกล

2. ลวดเย็บกระดาษที่ดัดเข้าไปมีผลอย่างไรต่อการร่อนเฮลิคอปเตอร์

ทำให้เฮลิคอปเตอร์ขึ้นได้สูงมากขึ้น

ลองเพิ่มจำนวนลวดเย็บกระดาษสิ เกิดอะไรขึ้น

ทำให้เกิดการกระด้างหนัก แต่ก็ได้ผลที่เกิดขึ้น

จะทำให้เฮลิคอปเตอร์ร่อนได้ไกล

20 ก.ค. 46

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

ข้อ	รายการ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1.	สมาชิกเข้าใจเป้าหมายของการทำงาน				✓
2.	งานที่ทำตรงตามเป้าหมายเพียงใด		✓		
3.	งานเสร็จตรงตามกำหนดเวลา		✓	✓	
4.	ความประณีตของผลงาน		✓	✓	
5.	การรายงานมีความชัดเจน		✓	✓	
6.	มีบทสรุปที่ชัดเจน	✓		✓	
7.	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์		✓		
8.	สมาชิกแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ			✓	
9.	สมาชิกแสดงความคิดเห็นร่วมกัน				✓
10.	ภายในกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน				

ขอเสนอแนะ

รับฟัง

แต่อย่างอื่น ไม่ค่อย

ดีเท่าที่ควร

ชื่อกิจกรรม 4 จรวดสลาคัน

จุดประสงค์

1. ออกแบบและปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับแรงดันอากาศได้
2. เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
4. เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการลงมือทำกิจกรรม

เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 120 นาที

หลักการทางวิทยาศาสตร์

- ความกดดัน
- อากาศมีแรงดันทุกทิศทาง

สื่อและอุปกรณ์

รายการ	จำนวน / กลุ่ม
1. ลูกโป่ง	5 ลูก
2. เชือกเหนียวยาว 5 เมตร	2 เส้น
3. หลอดกาแฟขนาดเล็ก	6 อัน
4. กระดาษขาว	2 ม้วน
5. แก้วมีหมักฟอง	1 ตัว
3. กระดาษโปสเตอร์สีสองหน้า	1 แผ่น
4. กรรไกร / คัตเตอร์	1 อัน

วิธีทำกิจกรรม

1. ผู้สอนสาธิตการปล่อยลูกโป่งขณะที่มีลมอยู่ภายในให้นักเรียนดู และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของลูกโป่ง จากนั้นกำหนดสถานการณ์ที่ต้องการปล่อยจรวดไปยังดวงจันทร์ นักเรียนจะต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง

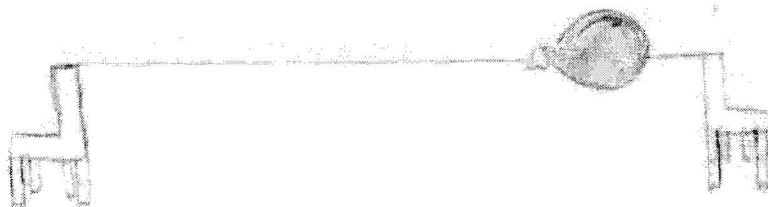
2. ให้นักเรียนคิดหาวิธีสร้างจรวดจากลูกโป่งให้เคลื่อนที่ไปยังระยะทางที่กำหนดได้พอดี โดยที่นักเรียนจะสามารถต่อเติมส่วนต่าง ๆ ของจรวดได้ เช่น ปีก หาง

3. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาแข่งปล่อยจรวดที่ประดิษฐ์ขึ้น จรวดที่อยู่ใกล้ตำแหน่ง 4 เมตรมากที่สุดเป็นผู้ชนะ

บันทึกกิจกรรม

กลุ่ม..... 1 วิชาคณิตศาสตร์

1. แผนภาพแสดงการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องของสิ่งต่าง ๆ ตามที่ออกแบบ



2. ผลการทดลองเป็นไปตามที่ออกแบบหรือไม่ อย่างไร

เป็นไปตามที่คิดไว้ เพราะได้จุดที่ปลายเชือก

3. ถ้าผลการทดลองไม่เป็นไปตามที่คิด เป็นเพราะเหตุใด จะปรับปรุงอะไรบ้าง

1. เชือกไม่แน่นดี จะผูกแน่นอีก

4. ลูกโป่งเคลื่อนที่ได้อย่างไร

เกิดจากลมในลูกโป่ง

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

5. ถ้าไม่มีเส้นเชือก ลูกโป่งจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด

ทิศใต้ก็ได้

6. นักเรียนคิดว่า จรวดของกลุ่มที่ชนะมีจุดเด่นอย่างไร

ลูกโป่งมีขนาดใหญ่

แบบสังเกตผลงานและกระบวนการกลุ่ม

ข้อ	รายการ	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1.	สมาชิกเข้าใจเป้าหมายของการทำงาน	✓			
2.	งานที่ทำตรงตามเป้าหมายเพียงใด		✓		
3.	งานเสร็จตรงตามกำหนดเวลา	✓	✓		
4.	ความประณีตของผลงาน	✓			
5.	การรายงานมีความชัดเจน	✓			
6.	มีบทสรุปที่ชัดเจน	✓			
7.	ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์		✓		
8.	สมาชิกแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบ		✓		
9.	สมาชิกแสดงความคิดเห็นร่วมกัน			✓	
10.	ภายในกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน	✓			

ข้อเสนอแนะ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวสุพรรณี ศรีโพธิ์
เกิด	26 กรกฎาคม 2516
ภูมิลำเนาเกิด	อำเภอขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	500 แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 5 โรงเรียนประชารัฐร่ำเพ็ญ สังกัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนประชารัฐร่ำเพ็ญ สำนักงานเขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2532	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขามสะแกแสง อำเภอขามสะแกแสง จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2535	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโนนไทยคุรุอุปถัมภ์ อำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2539	ค.บ. เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากสถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2545	กศ.ม. วิชาเอกการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร