

การสร้างชุดฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชผาติการาม สำนักงานเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

สารนิพนธ์

ของ

นางสาวผกามาส พุกษา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การสร้างชุดฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชผาติการาม สำนักงานเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

ของ

นางสาวผกามาส พฤษภา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา

พฤษภาคม 2548

ผกามาส พฤกษา. (2547). การสร้างชุดฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชผาติการาม สำนักงานเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา
สารนิพนธ์ : อาจารย์ ดร.ละอียด รักษ์เฒ่า.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบแผนการทดลอง คือ One – Group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าประสิทธิภาพ การทดสอบค่า t ก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ $83.18 / 83.08$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $80 / 80$ ที่ตั้งไว้

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการฝึกโดยใช้ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการฝึกโดยใช้ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .01

A DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC PROBLEM SOLVING EXERCISE PACKAGES
FOR PRATHOMSUKSA 4 STUDENTS, WATRACHAPATIKARAM SCHOOL,
DUSIT DISTRICT, BANGKOK

AN ABSTRACT
BY
MISS PAKAMAS PRUKSA

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Educational Measurement
at Srinakharinwirot University
May 2005

Pakamas Pruksa. (2004). *A Development of Scientific Problem Solving Exercise Packages For Prathomsuksa 4 students, Watrachapatikaram School , Dusit District , Bangkok*. Master's Project, M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Dr.La-iad Ruckpau.

The purpose of this study was to construct, and find the quality of learning activities for developing Prathomsuksa 4 student 'ability in Scientific problem solving. The sample included 30 Prathomsuksa 4. The instruments used in this study were Scientific problem solving exercise packages and Scientific problem solving test.

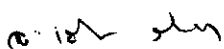
This research study was designed by using One-Group Pre-Posttest and dependent t-test as the statistical method.

The result of this study revealed that :

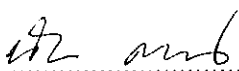
1. Scientific problem solving exercise packages capacity have the efficiency of 83.18 / 83.08 which was higher than hypothetical criteria of 80 / 80
2. The ability in Scientific problem solving of Prathomsuksa 4 student after practicing packages of activities in Scientific problem solving capacity was significantly higher than that of the students before practicing at the Scientific problem solving level of .01

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

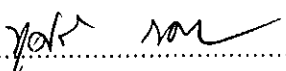

.....
(อาจารย์ ดร.ละเอียด รัชฎาเฝ้า)

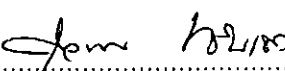
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร


.....
(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

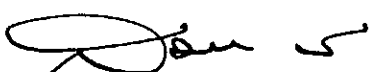
คณะกรรมการสอบ


..... ประธาน
(อาจารย์ ดร.ละเอียด รัชฎาเฝ้า)


..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)


..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

วันที่.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากอาจารย์ ดร.ละเอียต รัชส์เผ่า อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเอง รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ และอาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำสารนิพนธ์และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ศรีพร ประจวบ อาจารย์ลัดดาวัลย์ โรจนารุนและอาจารย์สุนันทา เก่งวิกาล ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ร่วมงานทุกคนที่เป็นกำลังใจให้ขยัน อดทน มุ่งมั่น จนกระทั่งประสบความสำเร็จ ขอใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทุกคน ที่เสียสละและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณพ่อ แม่ พี่ น้องและเพื่อนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้าน

คุณค่าและประโยชน์จากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดามารดาและครูอาจารย์ผู้วางรากฐานทางการศึกษาให้กับผู้วิจัย

ผกามาส พฤกษา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
กลุ่มที่ศึกษา	3
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
สมมติฐานในการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ความหมายของปัญหาและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	6
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา	11
การฝึกและชุดฝึกการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
ขอบเขตของการวิจัย	27
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	28
การวิเคราะห์ข้อมูล	43
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	48
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	48
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	48
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	52
ความมุ่งหมายในการวิจัย	52
สมมติฐานในการวิจัย	52
วิธีดำเนินการวิจัย	52

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5(ต่อ) การดำเนินการวิจัย.....	53
สรุปผลการวิจัย.....	54
อภิปรายผล.....	54
ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย.....	55
ข้อเสนอแนะ.....	55
 บรรณานุกรม.....	 57
 ภาคผนวก.....	 63
ภาคผนวก ก.....	64
ภาคผนวก ข.....	66
ภาคผนวก ค.....	79
ภาคผนวก ง.....	116
ภาคผนวก จ.....	132
 ประวัติย่อผู้วิจัย.....	 134

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1	แบบแผนการทดลองแบบ One – Group Pretest – Posttest Design..... 27
2	แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์และข้อคำถามกับนิยาม ที่ต้องการวัด..... 34
3	แผนการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์..... 43
4	ประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบกลุ่มเล็ก..... 49
5	ประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4..... 50
6	เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์..... 51

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	ลำดับขั้นทั้งแปดของการเรียนรู้ของกาเย.....	14
2	ขั้นตอนการสร้างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	28
3	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	32

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาในปัจจุบันมุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรมจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง มีปฏิภาณในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 3) ปลุกฝังการรักที่จะเรียนรู้ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สำคัญในยุคของข้อมูลข่าวสารหรือสังคมแห่งการเรียนรู้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการ ซึ่งเน้นการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหา ฝึกการปฏิบัติ การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 13)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ภายใต้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 กล่าวคือ การสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก กระบวนการที่เป็นสากลแต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ มีความยืดหยุ่นหลากหลายและตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจที่แตกต่างกัน ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาและการคิดค้นสร้างสรรค์ความรู้

จะเห็นได้ว่าทั้งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 เน้นความสำคัญที่ตัวนักเรียนให้มีทักษะการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ การจัดการและกระบวนการแก้ปัญหา และจากการติดตามผลการใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533 ของกระทรวงศึกษาธิการ พบว่า สถานบันการศึกษายังไม่สามารถผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการกระตุ้นให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อการคิดแก้ปัญหาซึ่งเป็นหัวใจของหลักสูตร ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจะต้องจัดให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ การจัดการ และการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย

การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น ยังไม่พบวิธีการที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการคิดอย่างเป็นระบบ เพราะกระบวนการคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่ใช้แสวงหาข้อมูลความรู้และวิธีการปฏิบัติต่างๆ ผู้ที่มีทักษะการคิดจะเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการคิดที่เป็นระบบและสามารถนำวิธีการคิดไปใช้ในระดับเป้าหมายที่ต้องการ คือ คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น เมื่อบุคคลส่วนใหญ่ประสบปัญหาเขาจะต้องพยายามหาทางแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีแตกต่างกัน โดยอาศัยพื้นความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิมที่เขามีอยู่มาประกอบกัน ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่จะช่วยให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นจุดเริ่มต้นให้คนเราแสดงออกในสิ่งที่เป็นประโยชน์และสร้างสรรค์ สามารถที่จะฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ ได้

การปลูกฝังให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งสำคัญและเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องส่งเสริมให้เกิดกับผู้เรียนอีกทั้งยังสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่เน้นกระบวนการคิดและการแก้ปัญหามุ่งเน้นพื้นฐานของเหตุและผล กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดและการแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้ดีขึ้น การฝึกเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนตนเองอยู่เสมอซึ่งสอดคล้องกับกฎแห่งการฝึกของธอร์นไดค์ (Thorndike) ที่กล่าวว่า การฝึกหัดกระทำซ้ำบ่อยๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร นอกจากนี้ชุดฝึกยังช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองซึ่งกิจกรรมดังกล่าว ผู้เรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติอันสอดคล้องกับธรรมชาติของนักเรียนที่ย่อมมีความอยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้าสิ่งต่างๆ การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนได้คิด ได้ทดลองไปทีละขั้นตอนและทราบถึงผลการกระทำของตนเอง เป็นการจัดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในการเรียน (สมจิต สวธน-ไพบูลย์, 2535 : 34) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชผาติการาม สำนักงานเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร เพราะผู้วิจัยเคยศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และผลจากการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพภายนอก (สมศ.) พบว่า มาตรฐานการศึกษา มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ ทางโรงเรียนได้รับการประเมินคุณภาพผู้เรียนในมาตรฐานนี้อยู่ในระดับปานกลางทั้ง 2 ตัวบ่งชี้ ซึ่งเป็นระดับที่ทางโรงเรียนต้องดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพและมีความสามารถตรงตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหาของผู้เรียน ผู้วิจัยจึงดำเนินการสร้างชุดฝึกเพื่อพัฒนา

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามวิธีการของเวียร์ ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถในการคิด การแก้ปัญหาและส่งผลต่อการเรียนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพตามนโยบายการศึกษาต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังจากได้รับการฝึกด้วยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ครูได้ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และเป็นแนวทางสำหรับครูในการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชผาติการาม สำนักงานเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ชุด ลักษณะของชุดฝึกเป็นแบบเขียนตอบหรือหาคำตอบด้วยตนเอง ชุดฝึกแต่ละชุดประกอบด้วยสถานการณ์ที่กำหนดมาให้ ซึ่งแต่ละสถานการณ์มีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้วดำเนินการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามวิธีการของเวียร์และทำแบบทดสอบหลังชุดฝึก

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้กระทำขึ้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โดยทำการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในกลุ่มที่ใช้ในการศึกษา โดยใช้ชุดฝึกจำนวน 10 ชุด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ฝึกสัปดาห์ละ 2 ชุด ชุดละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดที่ต้องอาศัยกระบวนการทางสมองและประสบการณ์ของบุคคลมาประกอบกัน เพื่อแก้ปัญหาที่ประสบในสถานการณ์ที่กำหนดมาให้ โดยการระบุประเด็นที่สอดคล้องกับปัญหาตามขั้นตอนการแก้ปัญหาที่เวียร์ได้เสนอไว้ 4 ขั้นตอน จากข้อความที่เป็นสถานการณ์ที่กำหนดให้ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้
3. ขั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล
4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในทางที่ดีขึ้น

ชุดฝึก หมายถึง สิ่งี่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้เพิ่มเติมจากเนื้อหาโดยมีครูเป็นผู้นำ

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดฝึกมีทั้งหมด 10 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

1. ชื่อชุดฝึก
2. คำชี้แจงในการใช้ชุดฝึก
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม
4. สถานการณ์ที่กำหนดให้ในชุดฝึก
5. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ
6. แบบทดสอบหลังทำชุดฝึก

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก

ประสิทธิภาพของชุดฝึก หมายถึง คุณภาพของชุดฝึกที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งในการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกพิจารณาจากเกณฑ์ 80 / 80 ที่ตั้งไว้ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ทำชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากการใช้ชุดฝึกได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80

ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการวัดผลที่มีคุณวุฒิอย่างน้อยระดับปริญญาโทขึ้นไปจำนวน 2 ท่าน และผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ และมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์อย่างน้อย 80 / 80
2. นักเรียนมีผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นเมื่อได้รับการฝึกด้วยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความหมายของปัญหาและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของปัญหา
 - 1.2 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม
 - 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มบูรณาการ
 - 2.3 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์
3. การฝึกและชุดฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของการฝึก
 - 3.2 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึก
 - 3.3 หลักในการสร้างชุดฝึก
 - 3.4 ลักษณะของชุดฝึกที่ดี
 - 3.5 ประสิทธิภาพของชุดฝึก
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของปัญหาและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของปัญหา

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของปัญหาไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2531 : 520) กล่าวว่า ปัญหา หมายถึง ข้อสงสัย คำถามและข้อที่ต้องพิจารณาแก้ไข

เพ็ญพิไล ฤทธาคนานนท์ (2536 : 49) กล่าวว่า ปัญหา หมายถึง สภาพการณ์ที่ต้องการแก้ไข หรือต้องการคำตอบซึ่งเรายังไม่สามารถมีได้ทันที

พจนานุกรมทางการศึกษา (Dictionary of Education) (Good. 1973: 438 – 439) ได้ให้ความหมายของปัญหา (Problem) ไว้ดังนี้

1. เป็นนัยใดๆที่ย่งยากซับซ้อนและเป็นสถานการณ์ที่ท้าทาย ที่เป็นสิ่งที่แท้จริงหรือสร้างขึ้น การแก้ปัญหาต้องการการคิดแบบรอบคอบ
 2. เป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ซับซ้อนหรือชุดของคำถามที่ช่วยกำหนดทิศทางการสืบค้น
- จากคำจำกัดความดังกล่าวสรุปได้ว่า ปัญหา คือ สภาพการณ์ที่ทำให้เกิดข้อสงสัยคำถามที่ต้องการแก้ไข

1.2 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

การดำเนินการแก้ปัญหาเป็นเรื่องที่สำคัญมาก เมื่อบุคคลประสบปัญหาต่างๆแล้วสามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหานั้นให้สำเร็จลุล่วงได้ ย่อมประสพกับความสำเร็จและอาจนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ สำหรับความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหามีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กาญจนา ลามรวย (2532 : 32) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า เป็นการดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ โดยต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และความคิดมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

สุชา จันทรเอน (2536 : 188) กล่าวว่า การแก้ปัญหา คือ กิจกรรมของสิ่งมีชีวิตหรือมนุษย์ซึ่งมุ่งที่จะบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ การแก้ปัญหาประกอบด้วยกิจกรรมหลายๆอย่างต่อเนื่องกัน ปัญหายากและใหญ่จะต้องใช้กิจกรรมมาก

รัชฎาพร ชุสกุล (2538 : 31) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาว่า เป็นพฤติกรรมแบบแผนหรือวิธีการที่สลับซับซ้อนต้องอาศัยความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การคิดแบบวิเคราะห์ ประสบการณ์ วิธีการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาปัญหาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

เพียเจต์ (Piaget . 1962 : 120) ได้อธิบายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางด้านการพัฒนาการในแง่ที่ว่า ความสามารถทางด้านนี้จะเริ่มพัฒนามาตั้งแต่ขั้นที่สามคือ Stage of Concrete Operation เด็กมีอายุประมาณ 7 - 8 ปี จะเริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบง่าย ๆ ภายในขอบเขตจำกัด ต่อมาถึงระดับการพัฒนาขั้นที่สี่ คือ Stage of Formal Operation เด็กมีอายุประมาณ 11-12 ปี เด็กจะมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลดีขึ้นและสามารถคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ เด็กสามารถเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดซับซ้อนได้

กาเย่ (Gagne . 1970 : 63) ได้อธิบายถึงความสามารถในด้านการคิดแก้ปัญหาว่าเป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นประสมประสานกันจนเป็นความสามารถชนิด

ใหม่ที่เรียกว่า ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาโดยอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ ต้องอาศัยหลักการเรียนรู้ประเภทสังคม กาเยได้อธิบายว่าเป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหลาย

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีกระบวนการซับซ้อนที่ต้องนำความรู้ ความคิด และ ประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่ โดยพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอบและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 116 – 120) ได้แบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนตาม วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ คือ

- ขั้นระบุปัญหา
- ขั้นตั้งสมมติฐาน
- ขั้นทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน
- ขั้นสรุปผลการทดลอง

สมจิต สวชนไพบุลย์ (2527 : 8) ได้เสนอว่า การแก้ปัญหามีวิธีการที่ใช้ในการ ค้นคว้าหาคำตอบจะมีมากมายหลายวิธี เช่น วิธีลองผิด – ลองถูก วิธีคิดกลับไปกลับมา แต่ที่ นิยมนำมาใช้ฝึกฝนนักเรียนให้เป็นคนช่างแสวงหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ได้แก่วิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนใหญ่ด้วยกันคือ

- ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา
- ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน
- ขั้นที่ 3 ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง
- ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผลและนำไปใช้

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528 : 268) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็น การแก้ปัญหาที่ถือว่าระดับสูงสุดใช้ได้ผลที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้ปัญหาที่มีความยาก และสลับซับซ้อน และได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การพิจารณาปัญหาโดยการสังเกต คิดและจำ
2. การตั้งสมมติฐานจากประสบการณ์เดิมต่างๆ
3. การทดสอบสมมุติฐาน

4. กองสมมติฐานที่ถูกต้องไว้แต่ถ้าผิดให้ตัดสมมติฐานเดิมทิ้ง ย้อนกลับไปพิจารณาแล้วตั้งสมมติฐานใหม่ จากนั้นดำเนินการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งใหม่

5. การนำสมมติฐานที่ดีที่สุดไปใช้ อาจเป็นการใช้ทั้งหมดหรือประยุกต์ไปใช้เฉพาะบางส่วนที่เหมาะสมกับปัญหา

เวียร์ (Weir . 1974 : 16 - 18) ได้กล่าวว่า ทักษะ ความอยากรู้อยากเห็น การตัดสินใจ การเปิดใจยอมรับ การกำหนดเป้าหมายและความซื่อสัตย์ สิ่งเหล่านี้ถูกนำมาเชื่อมโยงกันโดยความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ ตำราทางวิทยาศาสตร์หลายเล่มได้กล่าวถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาและการศึกษาค้นคว้า ซึ่งอาศัยการสังเกตอย่างรอบคอบและการวัดที่ถูกต้อง การนิยามปัญหาขึ้นด้วยความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ได้รับรวบรวมไว้ และตั้งสมมติฐานขึ้นเพื่ออธิบายปัญหาอย่างคร่าวๆ สำหรับการแก้ปัญหานั้นบางครั้งต้องอาศัยข้อมูลที่ต้องมาช่วยเสริม ดังนั้นการทดลองจึงจำเป็นที่จะต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งต้องเตรียมไว้เพื่อให้เหมาะสมในการเก็บข้อมูลและผลลัพธ์ที่จำเป็นในการตีความหมายต่อไป และเมื่อคำถามเกิดขึ้นการดำเนินการเพื่อที่จะตอบคำถามก็คือ การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์นี้สามารถใช้แก้ปัญหาได้อย่างประสบความสำเร็จตลอดมา และการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นเวลาส่วนใหญ่ถูกใช้ไปในกิจกรรมแก้ปัญหา การเน้นอย่างสม่ำเสมอในเรื่องเทคนิคของการแก้ปัญหา สามารถช่วยให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นว่า การคิด คือ ทักษะซึ่งสามารถพัฒนาปรับปรุงได้หากผู้รู้ว่ามีวิธีการอย่างไร ขณะที่นักเรียนได้พบปัญหาที่ยุ่งยากและน่าพิศวงเขาจะเกิดความระมัดระวังมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะรูปแบบการคิดของพวกเขาทั้งจุดดีและจุดด้อยของวิธีการคิดรวมถึงการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความล้มเหลวหรือความสำเร็จต่อการแก้ปัญหา

นอกจากนี้เวียร์ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ ซึ่งผู้เขียนตำราทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เห็นด้วยกับขั้นตอน หรือแนวทางในการแก้ปัญหาในการปฏิบัติที่ทำให้สามารถกำหนดระยะเวลาและวิธีการทำงานที่แน่นอนได้มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ขั้นในการตั้งปัญหา
- ขั้นตอนที่ 2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา
- ขั้นตอนที่ 3 ขั้นในการเสนอวิธีการแก้ปัญหา
- ขั้นตอนที่ 4 ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์

และจากขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของเวียร์ ได้มีผู้นำขั้นตอนเหล่านี้มาสร้างเป็นคำถาม 4 ขั้นตอน เช่น คิวพร เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา (2529 : 19) ได้นำขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของเวียร์มาสร้างเป็นคำถาม ดังนี้

1. ขั้นการตั้งปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดโดยสามารถตอบได้ได้ว่า อะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถแยกแยะสาเหตุของปัญหา
3. ขั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถคิดค้นและเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาได้

4. ขั้นการตรวจผลลัพท์ หมายถึง นักเรียนสามารถตรวจสอบผลของการแก้ปัญหาจากวิธีการแก้ปัญหาในขั้นที่ 3 ได้ว่า เมื่อแก้ปัญหาแล้วผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ได้เสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ปัจจุบันถือว่าเป็นวิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ขั้นตอน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2531 : 4 – 5) ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ประสบอุปสรรคหรือปัญหาต่างๆที่เขาไม่สามารถอธิบายได้หรือหาข้อพิสูจน์ไม่ได้
2. ขั้นจำกัดขอบเขตของปัญหา เป็นขั้นของการสังเกต เก็บรวบรวมข้อเท็จจริงและหาสาเหตุเพื่อช่วยให้ปัญหาชัดเจนขึ้น
3. ขั้นเสนอแนะการแก้ปัญหา จากการเก็บรวบรวมข้อมูลข้างต้นทำให้สามารถเดาคำตอบเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น การเดาคำตอบนี้จะต้องสอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่เป็นสาเหตุของปัญหา
4. ขั้นอนุมานเหตุผลในการแก้ปัญหา เป็นขั้นของการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานต่างๆเพื่อนำไปใช้พิจารณาหาสาเหตุของปัญหาได้
5. ขั้นทดสอบสมมติฐาน เป็นขั้นของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบดูว่าข้อเท็จจริงที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลมา และวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวเชื่อถือได้หรือไม่

นอกจากนี้ จอห์น ดิวอี้ ยังได้กล่าวว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาเป็นผลที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสามในโครงสร้างทางสติปัญญา แล้วได้เสนอกระบวนการในการแก้ปัญหาอีกแนวหนึ่งว่าควรประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ 5 ขั้นตอน (อำนวนย เลิศชยันดี. 2533 :19 – 20 ; อ้างอิงมาจาก Guilford . 1971 : 103) คือ

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆคืออะไร
2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาดูว่าสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาหรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา
3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วออกมาในรูปของวิธีการ สุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา

4. ขั้นตรวจสอบ (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหานี้ใหม่ จนกว่าจะได้แนวทางที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด

5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบเห็นมาแล้ว

จะเห็นว่ามีขั้นตอนในการแก้ปัญหาหลายอย่างซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ สำหรับขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจมากที่สุดเพื่อนำมาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน คือ กระบวนการแก้ปัญหาของเวียร์ ซึ่งเสนอกระบวนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการตั้งปัญหา ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหาและขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ เนื่องจากกระบวนการดังกล่าวมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม

แนวคิดที่สำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม คือ การรับรู้และกระบวนการคิด ซึ่งเกิดขึ้นในตัวบุคคลจัดว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เพราะกระบวนการคิดเป็นสาเหตุของพฤติกรรม เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองและเป็นกระบวนการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการหยั่งรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt)

นักจิตวิทยาเกสตัลท์มีความเห็นว่า เมื่อเราเผชิญกับสถานการณ์ของปัญหาภาวะของความรู้ความเข้าใจ (Cognition) ก็จะอยู่ในลักษณะที่ไม่สมดุล และความไม่สมดุลดังกล่าวก็คงปรากฏอยู่จนกระทั่งสามารถแก้ปัญหาได้ จากแนวคิดนี้จึงถือได้ว่าการเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งการเรียนรู้จะเป็นเรื่องของการจัดระเบียบหมวดหมู่หรือรูปร่างของปรากฏการณ์ให้เป็นโครงสร้างแห่งความรู้ความเข้าใจ เมื่อคนเราเผชิญกับปัญหาก็จะเรียนรู้แก้ปัญหาด้วยวิธีการรับรู้ปัญหาแบบทั้งหมด และจะพยายามจัดรูปแบบ (Pattern) ของสิ่งที่รับรู้ขึ้นขึ้นมาใหม่ในขณะที่เรากำลังหาช่องทางที่จะแก้ปัญหา ถ้าหากเราได้มองเห็นสถานการณ์หรือปัญหานั้นในวิถีทางหรือรูปแบบใหม่ ก็แสดงว่าเราได้ค้นพบหรือเกิดความเข้าใจในช่องทางที่แก้ปัญหานั้นๆนั่นเอง การเปลี่ยนแปลงรูปแบบของสิ่งที่รับรู้หรือการมองเห็นวิถีทางใหม่นั้น จะเกิดขึ้นหลังจากที่เราได้คิดไตร่ตรองแล้ว และมันจะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันทันที การเปลี่ยนรูปแบบของสิ่งที่เรารับรู้ในลักษณะที่ทำให้เราเกิด

ความเข้าใจอย่างกระจ่างแจ้ง หรือมองเห็นช่องทางที่จะแก้ปัญหาอย่างทะลุปรุโปร่งอย่างทันทีทันใดเช่นนี้ เรียกว่า การหยั่งเห็น (Insight) (ประสาท อิศรปริดา. 2538 : 251 – 252)

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มบูรณาการ

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagne')

กาเย่ (Gagne') กล่าวว่า ในการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ นั้น เราควรศึกษาทั้ง S - R Associationism และ Cognitive field Theory มิใช่ศึกษาเฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เพราะโดยแท้ที่จริงไม่มีทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งที่จะอธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ได้ทุกแง่ ดังนั้นเขาจึงจัดการเรียนรู้ประเภทต่างๆออกเป็น 8 ลำดับขั้น (8 Hierarchies) ดังนี้ (พรพนี ช.เจนจิต. 2538 : 409 – 412)

1. Signal Learning เป็นการเรียนรู้ชนิดที่ง่ายที่สุดและอยู่ในระดับต่ำที่สุด เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนไม่สามารถบังคับพฤติกรรมไม่ให้เกิดขึ้นได้ (Involuntary Behavior) เป็นการเรียนรู้โดยกระบวนการ Classical Conditioning ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากความใกล้ชิดของสิ่งเร้าและการทำซ้ำๆเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึก

2. Stimulus – Response Learning เป็นการเรียนรู้ซึ่งเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่าง S – R แตกต่างจากการเรียนรู้ชนิดแรก เพราะผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้ (Voluntary Behavior) เป็นไปอย่างตั้งใจ รู้ตัว การแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนเนื่องมาจากการได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) ประกอบกับการมีโอกากระทำซ้ำๆ

3. Chaining การเรียนรู้ประเภทที่ 3 เป็นการเรียนรู้ซึ่งเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่าง S – R ติดต่อกันเป็นลูกโซ่ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำการเคลื่อนไหว (Motor Skills) เช่น การเขียนหนังสือ การใช้กรรไกรตัดของ การเกิดหนังสืออ่าน ฯลฯ

4. Verbal Association การเรียนรู้ประเภทที่ 3 – 4 มีลักษณะคล้ายกันเพียงแต่ประเภทที่ 4 เกี่ยวกับการใช้ภาษาซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน เช่น การที่เด็กเรียกตุ๊กตาว่า " ตุ๊กตา " ฯลฯ

5. Discrimination Learning การเรียนรู้ชนิดจำแนกแยกแยะ หมายถึง การเรียนรู้ที่เด็กสามารถมองเห็นความแตกต่างของสิ่งของประเภทเดียวกัน ซึ่งการเรียนรู้ประเภทนี้อาจจะเป็นทางด้านการเคลื่อนไหว (Motor Discrimination Learning) หรือทางภาษา (Verbal Discrimination) ก็ได้ เช่น การที่คนเลือกลูกกัญแจที่ต้องการจากลูกกัญแจอีกหลายลูกที่รวมกันอยู่ในพวง (Motor Discrimination) หรือการที่เราพูดว่า " ตุ๊กตา " แล้วเด็กรู้ว่าตุ๊กตามีหลายชนิด เช่น ตุ๊กตาเด็ก ตุ๊กตาทหาร ตุ๊กตาคนป่า ฯลฯ

การเรียนรู้ชนิดจำแนกแยกแยะทำให้เด็กสามารถตอบสนองสิ่งที่เหมือนกันด้วยวิธีต่างๆ ทั้งนี้เพราะเด็กมองเห็นความแตกต่างในสิ่งที่เหมือนกัน เช่น เมื่อพูดคำว่า " หมา " เด็กจะ

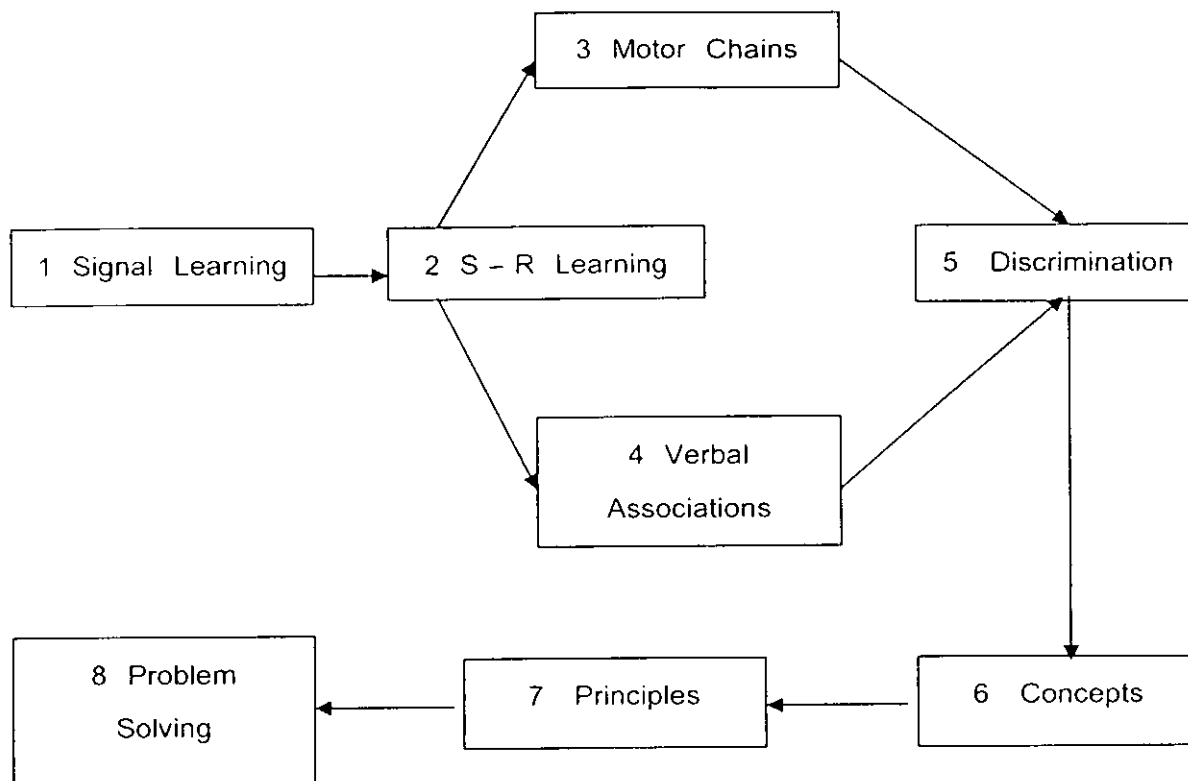
จำแนกแยกแยะออกว่ามีหมาพันธุ์อะไรบ้าง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้ประเภท 5 จะขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ประเภท 3 หรือประเภท 4 เพียงอย่างเดียวหนึ่ง

6. Concept Learning การเรียนรู้ Concept คือ ความสามารถที่ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนซึ่งทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่างๆ ในลักษณะเป็นกลุ่ม เช่น Concept ของสี ขนาด รูปร่าง ฯลฯ (ต่างจากการเรียนรู้ประเภทที่ 5 การจำแนกแยกแยะ คือ การที่ผู้เรียนมองเห็นความแตกต่าง) เช่น เด็กสามารถจำแนกหมาออกเป็นพันธุ์ต่างๆ ได้ (ชั้น 5) ในขั้นนี้เด็กสามารถบอกได้ว่าหมาพันธุ์ต่างๆ นั้นมีอะไรที่เหมือนกันบ้าง ซึ่งการที่เด็กจะเรียน Concept ได้ง่ายเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับ Verbal Association ว่าเด็กมีมากน้อยเพียงใด

7. Principle Learning หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการรวมหรือเชื่อมโยง Concept ตั้งแต่ 2 Concept เข้าด้วยกันและจากการที่สามารถตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้นได้แล้วจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ กันด้วยวิธีการที่คล้ายคลึงกันเช่น สืบสวนหกก่อกับสิบหรือเด็กเรียนรู้ว่าเด็กที่ขยันจะสอบได้หรือการที่ได้รวม Concept กลมและลูกบอลเข้าด้วยกัน เมื่อเด็กเรียนรู้ว่าของกลมกลิ้งได้

8. Problem Solving การเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา หมายถึง การรวมกฎเกณฑ์ต่างๆ เข้าด้วยกันและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ เช่น การที่เด็กเรียนรู้ว่าของกลมกลิ้งได้ (ซึ่งเป็นกฎเกณฑ์) ดังนั้นเมื่อเด็กจะวางลูกบอลเด็กจะวางในที่ไม่กลิ้ง (ปัญหา)

Gagne ได้เสนอว่า การเรียนรู้ในลำดับขั้นสูงๆ นั้น ต้องอาศัยความรู้ในขั้นที่ 4 (Verbal Association) เป็นพื้นฐาน ซึ่งเด็กจะมีความรู้ทางภาษาดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับ S – R (ชั้น 2) และถ้าเด็กมีความรู้เกี่ยวกับภาษาดีจะช่วยให้เกิด Concept และเมื่อเกิด Concept แล้วจะช่วยให้เข้าใจ Principle ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้



ภาพประกอบ 1 ลำดับขั้นทั้งแปดของการเรียนรู้ของกาเย่

การเรียงลำดับขั้นการเรียนรู้ของกาเย่สอดคล้องกับลักษณะของการเกิดการเรียนรู้ซึ่งเป็นไปตามขั้นพัฒนาการ เช่น เด็กที่รู้ที่จะเคลื่อนไหวได้ก่อนที่จะใช้ภาษาพูด จากนั้นเด็กจึงสามารถจำแนกแยกแยะและเด็กจะเรียนรู้ Concept ได้หลังจากนั้น หลังจากที่มีประสบการณ์มากขึ้น เพื่อเป็นการยืนยันว่าการเรียนรู้มีลักษณะของการเกิดเช่นนั้นจริงๆ ให้สังเกตเด็กเล็กๆ ที่เริ่มเรียกแม่ได้ เด็กจะรู้ว่าใครคือแม่ สามารถไปเข้าไปได้ถูก (ขั้นที่ 5) ในช่วงนี้เด็กจะยังไม่เกิด Concept (ขั้นที่ 6) ของคำว่าแม่เพราะถ้าถามความหมายของคำว่าแม่เด็กจะบอกไม่ได้ แต่เมื่อเด็กโตขึ้นมีประสบการณ์เพิ่มขึ้น เด็กจะบอกความหมายของคำว่าแม่ได้และสามารถจัดกลุ่มของแม่ได้

จากหลักการเรียนรู้ซึ่งกาเย่ได้เสนอไว้ว่าต้องมีลำดับขั้น และการเรียนรู้ในขั้นสูงต้องอาศัยความรู้ในขั้นที่มาก่อนเป็นพื้นฐานนั้นหมายความว่า ก่อนที่คนจะมีการเรียนรู้แบบลูกโซ่ (ขั้นที่ 3) จะต้องมีการเรียนรู้แบบตอบสนองต่อสิ่งเร้ามาก่อน (ขั้นที่ 2) และการที่คนมีการเรียนรู้แบบจำแนกแยกแยะ (ขั้นที่ 5) ก็จะต้องมีการเรียนรู้แบบลูกโซ่มาอย่างมากมายเป็นพื้นฐาน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการกระทำ (ขั้นที่ 3) หรือการใช้ภาษา (ขั้นที่ 4) และการเรียนรู้ความคิดรวบยอด (ขั้นที่ 6) จะต้องมีการเรียนรู้แบบจำแนกแยกแยะมาก่อน กาเย่ได้

เรียกการเรียนรู้ในชั้นที่ 5 , 6 และ 7 ว่าเป็นขั้นของทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skills) ซึ่งถือว่าเป็นหลักสำคัญที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ในระบบโรงเรียนส่วนชั้นที่ 8 นั้นกาเยเรียกว่าเป็นกฎระเบียบขั้นสูง (Higher - order Rules) ซึ่งหมายถึงการแก้ปัญหานั้นเอง

2.3 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget) ได้ศึกษาความคิดความเข้าใจของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงระยะวัยรุ่น เขาเชื่อว่าลำดับขั้นของการพัฒนาการทางสมองของเด็กไม่ว่าจะอยู่ในสภาพของวัฒนธรรมใดก็ตามจะเป็นไปอย่างเดียวกัน และการพัฒนาทางความคิดของบุคคลจากวัยเด็กเล็กจนถึงวัยรุ่นมีการพัฒนาเป็นลำดับขั้น (Stage) ตามระดับวุฒิภาวะ และมีความต่อเนื่องกัน สภาพแวดล้อมเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กได้ค้นพบความรู้ใหม่ที่จะนำไปสู่ขั้นตอนต่างๆได้สมบูรณ์ เพียเจต์ ได้แบ่งลำดับขั้นของการพัฒนาการทางสติปัญญาเป็น 4 ขั้น คือ

1. ระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensorimotor Stage)

พัฒนาการขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี เด็กจะเกิดการเรียนรู้จากประสาทสัมผัส เด็กมักจะหยิบจับวัตถุมาลูบคลำ หรือเคาะ ฯลฯ ในขั้นนี้ความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เช่น สามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อ และสายตาสามารถรู้รสสารไม่หายไปจากโลก สามารถค้นหาวัตถุที่เปลี่ยนไปตลอดจนสามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาได้ เด็กวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อยๆซ้ำๆเป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เมื่อสิ้นสุดระยะนี้ เด็กมักมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมาย และสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีต่างๆเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ แต่ความสามารถในการคิดวางแผนของเด็กยังอยู่ในขีดจำกัด

2. ระยะการแก้ปัญหาด้วยการรับรู้และยังไม่รู้จักใช้เหตุผล (Preperational Stage)

ระยะนี้อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 2 – 7 ปี ซึ่งแบ่งเป็นขั้นย่อยๆ อีก 2 ขั้น คือ ในช่วงอายุ 2 – 4 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มจะมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถโยงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์หรือมากกว่ามาเป็นเหตุผลเกี่ยวโยงซึ่งกันและกันได้แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัด เพราะเด็กยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) คือ ยึดความคิดของตนเองเป็นใหญ่และมองไม่เห็นเหตุผลของคนอื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องกับหลักความเป็นจริง ในช่วงที่ 2 ของระยะนี้อยู่ในช่วงอายุประมาณ 4 – 7 ปี เด็กจะมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆรอบตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภทและแยกชิ้นส่วนของวัตถุเริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์แต่ยังไม่แจ่มชัด รู้จักแบ่งพวกแบ่งชั้นแต่ยังคิดหรือตัดสินใจผลการกระทำต่างๆจากสิ่งที่เห็นภายนอกเท่านั้น

3. ระยะแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operation

Stage)

อยู่ในช่วงอายุ 7 – 11 ปี เป็นระยะที่เด็กเข้าใจความคิดของคนอื่นได้ดีขึ้น เพราะเด็กเริ่มลดความคิดยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง โดยเริ่มเอาเหตุผลรอบๆตัวมาคิดประกอบในการตัดสินใจ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เด็กวัยนี้สามารถคิดทวนกลับได้ (Reversibility) นอกจากนี้ความสามารถในการจำของเด็กในช่วงอายุนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดพวกได้อย่างสมบูรณ์ สามารถสนทนากับผู้อื่นและเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

4. ระยะแก้ปัญหาด้วยเหตุผลกับสิ่งที่เป็นนามธรรม (Formal Operation

Stage)

อยู่ในช่วงอายุ 11 ขึ้นไป ขั้นนี้จะเป็นขั้นสุดท้ายของพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก เพียเจต์เชื่อว่าความคิดความเข้าใจของเด็กในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด คือ เด็กสามารถคิดได้แม้สิ่งนั้นไม่ปรากฏให้เห็น สามารถตั้งสมมติฐานและสามารถพิสูจน์ได้สามารถแก้ปัญหาต่างๆโดยมีการคิดก่อนแก้ปัญหาเหล่านั้นๆสามารถเข้าใจสูตรหรือกฎเกณฑ์ต่างๆได้ดี พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยนี้จะเจริญเต็มที่เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ แต่อาจมีการตัดสินใจแก้ปัญหาแตกต่างไปจากผู้ใหญ่มาก เพราะมีประสบการณ์น้อยกว่า

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าการแก้ปัญหาไม่ได้มีลักษณะเป็นเอกภาพในกระบวนการทางจิตวิทยา แต่เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยแนวคิดพื้นฐานทางจิตวิทยาหลายเรื่อง เช่น การรับรู้ แรงจูงใจ การคิด ฯลฯ จากทฤษฎีการพัฒนาระดับสติปัญญาของเพียเจต์ การแก้ปัญหาของเด็กอายุ 9 - 11 ปี เด็กวัยนี้สามารถหาเหตุผลรอบๆตัวมาคิดประกอบในการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สามารถคิดทวนกลับได้ (Reversibility) สามารถจัดกลุ่มหรือจัดพวกได้อย่างสมบูรณ์

3. การฝึกและชุดฝึกแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การฝึกเป็นกิจกรรมที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียนการสอนซึ่งมีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับการฝึกไว้ดังนี้

3.1 ความหมายของการฝึก

การฝึก (Training) หมายถึง การจัดสถานการณ์เพื่อให้ผู้ฝึกเปลี่ยนพฤติกรรมจนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การฝึกโดยไม่ลงมือปฏิบัติงาน หมายถึง การฝึกที่ไม่ต้องลงมือปฏิบัติงานจริง ซึ่งมีประเภทต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.1 การฝึกโดยไม่ลงมือปฏิบัติงานที่พิจารณาวิธีการให้ข้อมูลเป็นเกณฑ์ เช่น วิธีบรรยายให้อ่านคู่มือปฏิบัติการอภิปรายหรือประชุมอภิปราย ศึกษาจากสื่อทัศนอุปกรณ์ เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ เป็นต้น

1.2 การฝึกโดยไม่ลงมือปฏิบัติงานที่พิจารณาด้านพฤติกรรม เช่น การแสดงบทบาทสมมติ ศึกษาโดยจำลองแบบของจริง ฝึกอบรมในห้องทดลอง

2. การฝึกโดยลงมือปฏิบัติงาน ได้แก่ วิธีการที่ให้ผู้รับการฝึกได้มีโอกาสเรียนรู้ โดยการลงมือปฏิบัติจริงภายใต้สภาพแวดล้อมของบรรยากาศ และเงื่อนไขตรงกับความเป็นจริง

3. วิธีผสมระหว่างการให้ข้อมูลและการแสดงพฤติกรรมแล้วลงมือปฏิบัติงานภายใต้ (ชาญชัย ถิธรังสีมา และ เชิดวิทย์ ฤทธิ์ประศาสน์, 2523 : 144)

การฝึกอาจทำได้หลายทางทั้งโดยการช้อมด้วยตนเอง การเลียนแบบจากครูที่มีความสามารถในการสอน การลงฝึกในสถานการณ์จำลอง การฝึกฝนจากชุดการฝึกที่ครูสร้าง การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การฝึกด้วยชุดฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีผู้กล่าวถึงความหมายของชุดฝึกไว้ดังนี้

ชาญชัย ถิธรังสีมาและเชิดวิทย์ ฤทธิ์ประศาสน์ (2523 : 114) ชุดฝึก หมายถึง การจัดสถานการณ์เพื่อให้ผู้ฝึกเปลี่ยนพฤติกรรมจนสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2525 (2531 : 489) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกไว้ว่า ชุดฝึก หมายถึง แบบตัวอย่าง ปัญหา หรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบได้

สุดา บุญไวยโรจน์ (2529 : 56) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาความเข้าใจ ฝึกฝน จนเกิดแนวคิดที่ถูกต้องและเกิดทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจนับได้ว่าชุดการฝึกเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ครูทุกคนใช้ในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการด้านทักษะของนักเรียนในวิชาต่างๆ

อัจฉรา ชีวพันธ์ และคนอื่นๆ (2532 : 102) ได้กล่าวว่า ชุดฝึก หมายถึง สิ่งสร้างขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจ และเสริมเพิ่มเติมเนื้อหาบางส่วนที่ช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติ และนำความรู้ไปใช้ได้อย่างแม่นยำถูกต้อง และคล่องแคล่ว

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ชุดฝึก หมายถึง สิ่งสร้างขึ้น แบบตัวอย่าง ปัญหาหรือสถานการณ์เพื่อให้ผู้ฝึกตอบได้หรือเปลี่ยนพฤติกรรมจนสามารถปฏิบัติงานได้

3.2 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึก

สุจริต เพียรชอบ และ สายใจ อินทร์พรรย (2523 : 52 – 62) กล่าวถึง การสร้างแบบฝึกไว้ว่าต้องยึดหลักทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาดังนี้

1. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ เกี่ยวกับกฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) กล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึก มีความคล่องตัวและสามารถทำได้ดีในทางตรงกันข้ามสิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึกทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมจะทำได้ไม่ดี

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรคำนึงว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ความถนัดความสามารถและความสนใจแตกต่างกัน ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาถึงความเหมาะสม คือ ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไปและควรมีหลายๆแบบ

3. การจูงใจผู้เรียนโดยการจัดแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียนซึ่งจะทำให้เกิดผลสำเร็จในการฝึกแล้วช่วยยื้อให้อยากฝึกต่อไป

4. ใช้แบบฝึกสั้นๆ เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย

นิตยา ปานทิพย์ (2527 : 26-27) กล่าวว่า ในการสร้างแบบฝึกต้องอาศัยหลักสำคัญ หมายถึง ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยา ประกอบด้วย

1. ความใกล้ชิด (Contiguition) การใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองที่เกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกันจะสร้างความพอใจให้กับผู้เรียน

2. แบบฝึกหัด (Practice) คือ การให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมที่ซ้ำๆ เพื่อช่วยในการสร้างความแม่นยำชำนาญ

3. กฎแห่งผล (Law of Effect) คือ การให้ผู้เรียนได้ทราบผลของการทำงานของตนโดยรวดเร็ว ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่ากระทำของตนเป็นอย่างไรแล้วยังเป็นการสร้างความพอใจให้กับผู้เรียนอีกด้วย

4. แรงจูงใจ (Motivation) ได้แก่ การเรียนแบบฝึกจากง่ายไปหายากและจากแบบฝึกที่สั้นไปสู่แบบฝึกที่ยาวขึ้น ทั้งนี้เนื้อเรื่องที่จะนำมาสร้างแบบฝึกหัดควรมีหลายรสและหลายรูปแบบตลอดจนมีภาพประกอบเรื่อง เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนมากขึ้น

จากหลักจิตวิทยาดังกล่าวข้างต้น ทำให้ทราบว่าในการสร้างชุดฝึกที่ดีนั้นจะต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยา เพื่อให้ได้ชุดฝึกที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน และยังเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติ

3.3 หลักในการสร้างชุดฝึก

หลักการสร้างแบบฝึกเพื่อให้ได้แบบฝึกที่ดีและสามารถจะนำไปใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ดังนี้ (ดันหยง อิมมาก . 2530 : 24-25)

1. ตั้งวัตถุประสงค์
2. ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา
3. ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึก

- 3.1 ศึกษาปัญหาในการสอน
- 3.2 ศึกษาจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนการสอนและจิตวิทยาพัฒนาการ
- 3.3 ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา
- 3.4 ศึกษาลักษณะของแบบฝึก
- 3.5 วางโครงเรื่องและกำหนดรูปแบบของการฝึกให้สัมพันธ์กับโครงเรื่อง
- 3.6 เลือกเนื้อหาต่างๆที่เหมาะสมมาบรรจุในแบบฝึกให้ครบตามที่กำหนดไว้

บาร์เน็ตต์และคนอื่นๆ (ซาญูวียท์ เทียมบุญประเสริฐ . 2539 : 29 ; อ้างอิงจาก Barnett and others . 1969 : 11) ได้ให้การแนะนำเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกว่า แบบฝึกที่ดีควรมีข้อแนะนำ การใช้ควรให้มีตัวเลือกทั้งแบบตอบจำกัดแบบเสรีคำสั่งหรือตัวอย่างที่ยกมาเป็นข้อความหรือเป็นแบบฝึกที่ไม่ควรยาวเกินไปหรือยากแก่การเข้าใจ ถ้าต้องการให้ศึกษาด้วยตนเองแบบฝึกนั้นควรมีหลายรูปแบบและให้ความหมายแก่ผู้ฝึกทำ

บัทท์ส (ธิดา สอนองนารถ. 2542 : 20 ; อ้างอิงจาก Butts. 1974 : 85) เสนอหลักการสร้างแบบฝึกไว้ ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกจะต้องกำหนดโครงร่างไว้คร่าวๆก่อนจะเขียนแบบฝึกเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร
2. ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน
4. แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน
5. การกำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะกับแบบฝึก
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. ประเมินผลประเมินผลก่อนเรียนหรือหลังเรียน

พรณธิกา อ่อนแสง (2532: 48) ได้สรุปหลักการทำแบบฝึกว่าควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์
2. ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา
3. ขั้นตอนๆในการสร้างแบบฝึก
 - 3.1 ศึกษาปัญหาข้อบกพร่องของเด็กในการเรียนการสอน
 - 3.2 ศึกษาจิตวิทยาและกระบวนการเรียนรู้
 - 3.3 ศึกษาเนื้อหาวิชา
 - 3.4 ศึกษาลักษณะของแบบฝึก
 - 3.5 กำหนดรูปแบบและการสร้างแบบฝึกให้ตรงกับเนื้อหาที่ต้องการแก้ไข

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า แบบฝึกที่ใช้ในการฝึกมีหลายรูปแบบ การสร้างต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ความสนใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล และหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์ที่วางไว้ มีลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ควรจัดทำให้เป็นเรื่องๆรวมทั้งมีการประเมินผลโดยแจ้งผลความก้าวหน้าให้ทราบทันทีทุกครั้ง

3.4 ลักษณะของชุดฝึกที่ดี

ในการสร้างชุดฝึกสำหรับนักเรียนมีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของชุดการฝึกที่ดีไว้ดังนี้

ริเวอร์ (รัตนา ดีศาลา . 2544 : 9 –10 ; อ้างอิงจาก River . 1968 : 97 – 105)

กล่าวถึง ลักษณะของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ต้องมีการฝึกนักเรียนมากพอควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่จะมีการฝึกเรื่องอื่นๆ
2. แต่ละบทฝึก ควรใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น
3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จักดี

แล้ว

5. แบบฝึกที่นักเรียนใช้ความคิดด้วย
6. แบบฝึกควรมีหลายๆแบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
7. ควรฝึกให้นักเรียนให้สิ่งที่เรียนไปแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ไพรัตน์ สุวรรณแสน (ดันหยง อิมมาก .2530 : 26 – 27 ; อ้างอิงจาก ไพรัตน์ สุวรรณแสน .2517 : 189 – 190) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีดังนี้

1. เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับ วัย และระดับความสามารถของเด็ก
3. มีการชี้แจงสั้นๆ ที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย ๆ คำชี้แจงหรือคำสั่ง

จะต้องกระทัดรัด

4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ให้เวลานานหรือเร็วเกินไป
5. เป็นที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถ

นิตยา ฤทธิโยธี (2520 : 1) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับ วัย หรือความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้นๆที่ทำให้เด็กเข้าใจวิธีได้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช้เวลานานหรือเร็วเกินไป

5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

กรณีการ พวงเกษม (2540 : 8-9) กล่าวว่า แบบฝึกที่จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะที่ดีและถูกต้อง ควรมีลักษณะดังนี้

1. ควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ คำสั่งหรือตัวอย่างไม่ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้เข้าใจยาก ควรปรับให้เหมาะสมกับผู้ใช้ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองได้
2. ควรมีความหมายต่อผู้เรียนและตรงจุดมุ่งหมายของการฝึก ลงทุนน้อยใช้ได้ นานและทันสมัยอยู่เสมอ
3. ภาษาและภาพที่ใช้มีความเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของนักเรียน
4. ควรแยกฝึกเป็นเรื่องๆแต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป ควรมีกิจกรรมหลายรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจและไม่เบื่อในการทำและเพื่อฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่งจนเกิดความชำนาญ
5. ควรมีทั้งกำหนดคำตอบให้และแบบให้ตอบโดยเสรี การเลือกใช้คำ ข้อความ หรือรูปภาพในแบบฝึก ควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยและตรงกับความสนใจ
6. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ให้รู้จักค้นคว้ารวบรวมสิ่งที่พบเห็นบ่อยๆจะทำให้นักเรียนเข้าใจในเรื่องนั้นได้ดี ใช้ได้อย่างถูกต้องมีหลักเกณฑ์และมองสิ่งที่เขาได้รับการฝึกฝนนั้นมีความหมายต่อผู้ฝึกตลอดไป
7. มีผลตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายๆด้าน เช่น ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม ระดับสติปัญญา และประสบการณ์ฉะนั้นการจัดทำแบบฝึกควรจัดทำให้มากพอ และควรมีทุกระดับตั้งแต่ง่าย ปานกลาง จนถึงระดับค่อนข้างยาก เพื่อที่ว่าเด็กทั้งปานกลางและอ่อนจะได้ทำได้ตามความสามารถ เพื่อให้เด็กนักเรียนทุกคนได้ประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึก
8. ควรสร้างความสนใจตั้งแต่กิจกรรมแรกจนถึงกิจกรรมสุดท้าย
9. ควรได้รับการปรับปรุงควบคู่ไปกับหนังสือแบบเรียนอยู่เสมอ และควรใช้ได้ดีทั้งในห้องและนอกห้องเรียน
10. ควรเป็นแบบฝึกที่ครูสร้างให้นักเรียนได้ฝึกหัดแล้วสามารถประเมินและจำแนกตามความเจริญของงานของเด็กได้ด้วย

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะของชุดฝึกที่ดี จะต้องเป็นแบบฝึกสั้นๆ ฝึกหลายๆครั้ง มีหลายๆรูปแบบ มีความสำคัญ ในการฝึกให้เกิดความชำนาญควรฝึกเพียงเรื่องเดียวในการฝึกนั้นๆมีคำอธิบายที่ชัดเจน ใช้ภาษาง่าย ใช้เวลาฝึกที่ไม่นานเกินไป และสามารถ

ฝึกได้ด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกแล้วสามารถพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น จึงจะนับได้ว่าเป็นชุดฝึกที่ดีและมีประโยชน์

3.5 ประสิทธิภาพของชุดฝึก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช .2532 : 494 ; อ้างอิงจากชัยยงค์ พรหมวงศ์ . ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนหรือแบบฝึกอยู่หลายประการ ดังนี้คือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตแบบฝึก เป็นการประกันคุณภาพของแบบฝึกว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะผลิตออกมาจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองเวลาและเงินทอง
2. สำหรับผู้ใช้แบบฝึก แบบฝึกจะทำหน้าที่สอน โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหมาย ดังนั้นก่อนนำแบบฝึกมาใช้จึงควรมั่นใจว่าแบบฝึกนั้นมี ประสิทธิภาพ ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สำหรับผู้ผลิตแบบฝึก การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดแบบฝึกง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั่นคือ E_1 / E_2 ใช้เกณฑ์ในเนื้อหาเป็นทักษะไว้ 80 / 80

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช .2532 : 494 ; อ้างอิงจากชัยยงค์ พรหมวงศ์ . ม.ป.ป.) เสนอวิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการคำนวณดังนี้

E_1 ได้จากการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เทียบเป็นร้อยละ

E_2 ได้จากการนำคะแนนผลการสอนหลังการทดลองของผู้เรียนทั้งหมดรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เทียบส่วนเป็นร้อยละ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกและการยอมรับประสิทธิภาพของชุดฝึก มีผู้ให้เกณฑ์ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช . 2532 : 494 ; อ้างอิงจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . ม.ป.ป.) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80 / 80 , 85 / 85 หรือ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75 / 75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริงอาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์ แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 5 เช่น ถ้ากำหนดไว้ 90 / 90 ก็ควรได้ไม่ต่ำกว่า 85.5 / 85.5

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกทั้งในและต่างประเทศ มีดังนี้
งานวิจัยในประเทศ

อุทัย บุญมาดี (2529 : 60) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและตามคู่มือครู สสวท. พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นงนุช มาบุตร (2532 : 88) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการตั้งสมมติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และทักษะการตั้งสมมติฐานกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลกับของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กิตติ กล่อมเกลี้ยง (2532 : 70) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยมีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานกับไม่มีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยมีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่มีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน มีความสามารถในทางแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นันทเดช โชคदार (2532 : 56) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นกับไม่เน้นการระบุแนวทางปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการ

การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ไม่เน้นการระบุแนวทางแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชลีพร เตชะศิริกุล (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โตจิกานต์ ศรีวิเชียร (2540 : 111 - 117) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบโครงการที่มีการใช้ชุดการฝึกกิจกรรมปัญหาพิเศษทางชีววิทยาและคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพรหมานุสรณ์ จังหวัดเพชรบุรีจำนวน 42 คน โดยสร้างชุดการฝึกกิจกรรมปัญหาพิเศษทางชีววิทยาที่มีลักษณะดังนี้ คือ มีตัวอย่างโครงงานวิจัย การวิเคราะห์โครงงานวิจัยมาให้นักเรียนศึกษาและตอบคำถาม มีบทความมาให้ให้นักเรียนศึกษาเพื่อกำหนดปัญหาและออกแบบแผนการทดลองเพื่อแก้ปัญหาเหล่านั้น ตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาปรากฏว่า ค่านิยมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงการที่มีการใช้ชุดการฝึกกิจกรรม ปัญหาพิเศษทางชีววิทยากับการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงการที่มีการใช้ชุดฝึกกิจกรรมปัญหาพิเศษทางชีววิทยาสูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

เปลว ปุริสาร (ภัสราวุธ วัฒนา . 2545 : 43 ; อ้างอิงจาก เปลว ปุริสาร . 2543 : 68) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กวัยอายุ 5 — 6 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูง หลังได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เด็กปฐมวัยที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาลด หลังได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

เกบริลลี (อัญชลีพร เตชะศิริกุล . 2535 : 54 ; อ้างอิงจาก Gabrielli. 1972 : 5650-A) ได้ศึกษาถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาครูในมหาวิทยาลัยซีราคิวส์ (Syracuse) จำนวน 50 คน โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ ประสบการณ์ การฝึกหัด ระดับการศึกษา และประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาไม่มีค่าความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อการศึกษาทั่วไป

นอร์ตัน (สุมาลี สีมืด . 2543 : 20 ; อ้างอิงจาก Norton. 1972 : 204-A) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 , 5 , 6 จำนวน 27 คน โดยคัดเลือกจากโรงเรียนต่างๆหลายโรงเรียนในเมืองออสติน (Austin) รัฐเทกซัส (Texas) ที่ระดับ I.Q. 80 – 147 I.Q. เฉลี่ย 116 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.4 อายุเฉลี่ย 127.2 เดือน ในการศึกษาครั้งนี้ ความสามารถในการแก้ปัญหาพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการแก้ปัญหาซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ตอน คือ

1. นิเทศเข้าสู่ปัญหาหรือทำความเข้าใจกับปัญหา
2. ชี้บ่งปัญหาหรือกำหนดปัญหา
3. การแก้ปัญหา หาคำตอบ หรือหาวิธีการแก้ปัญหา
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. พิสูจน์ปัญหา

ผลปรากฏว่า ความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับความรู้ของนักเรียนที่มีอยู่ก่อนแล้ว

เคมปา (สุมาลี สีมืด : 2543 : 20 ; อ้างอิงจาก Kempa . 1973 : 187) ได้ทำการวิเคราะห์แนวคิดในการแก้ปัญหาวิชาเคมี โดยใช้แบบทดสอบวัดแนวคิดในการแก้ปัญหาวิชาเคมี ซึ่งแต่ละข้อจะมีพฤติกรรมแก้ปัญหา 3 ด้าน คือ ความรู้ ความจำ หลักการ และการคิดค้นคว้าหาคำตอบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา จำนวน 284 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีสูงและต่ำมีความสัมพันธ์กับการเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาคนละแบบ ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง ไม่ค่อยแตกต่างกันมากนักในการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหา

ลอเลย์ (Lowrey . 1978 : 817 – A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้แบบฝึกทักษะกับนักเรียนระดับ 1 ถึง ระดับ 3 จำนวน 87 คน พบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกทักษะมีคะแนนการทดสอบหลังการทำแบบฝึกมากกว่าคะแนนการทดสอบก่อนการทำแบบฝึก

วอล์เกอร์ และคนอื่นๆ (Walker and others.1983 : 72) ได้ทำการทดลองโปรแกรมการสอนภาษาชื่อ Traaeger Park Language Program กับเด็กพื้นเมืองประเทศออสเตรเลียที่

เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจเด็กเรียนรู้ภาษาได้รวดเร็วและมีความเชื่อมั่นในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน

เกจ (ภัสราวุธ วัฒนา . 2541 : 49 ; อ้างอิงจาก Cage . 1990 : 3461 – A) ได้ศึกษาผลของการรู้ความหมายของคำต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กนักเรียนเกรด 6 พบว่านักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงและต่ำ ที่ผ่านทักษะการเข้าใจหรือการเข้าใจความหมายของคำ มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกฝนอย่างมีนัยสำคัญนักเรียนที่ผ่านการฝึกมีการคำนวณผิดพลาดน้อยลง และมีการเลือกเอาวิธีการทำที่ผิดพลาดน้อยลง

จากงานที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ สอน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ การคิดหาเหตุผลและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจสร้างชุดฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพราะชุดฝึกเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ อีกทั้งเป็นเครื่องมือวัดและประเมินผลทางการเรียนที่ดีอย่างหนึ่งทำให้ครูทราบข้อบกพร่องหรือความก้าวหน้าของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอบเขตของการวิจัย
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชผาติการาม
สำนักงานเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2547 จำนวนทั้งหมด 30 คน

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบ
แผนการทดลอง One – Group Pretest - Posttest Design ตามตารางดังนี้

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการทดลอง แบบ One – Group Pretest - Posttest Design

สอบก่อน	การฝึก	สอบหลัง
T_1	X	T_2

ความหมายของสัญลักษณ์

T_1	แทน	การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนฝึก (Pretest)
X	แทน	การฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
T_2	แทน	การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังฝึก (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ชุด
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
แบบสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและให้พิจารณาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จำนวน
10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อย่อย รวมทั้งหมด 40 ข้อ

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

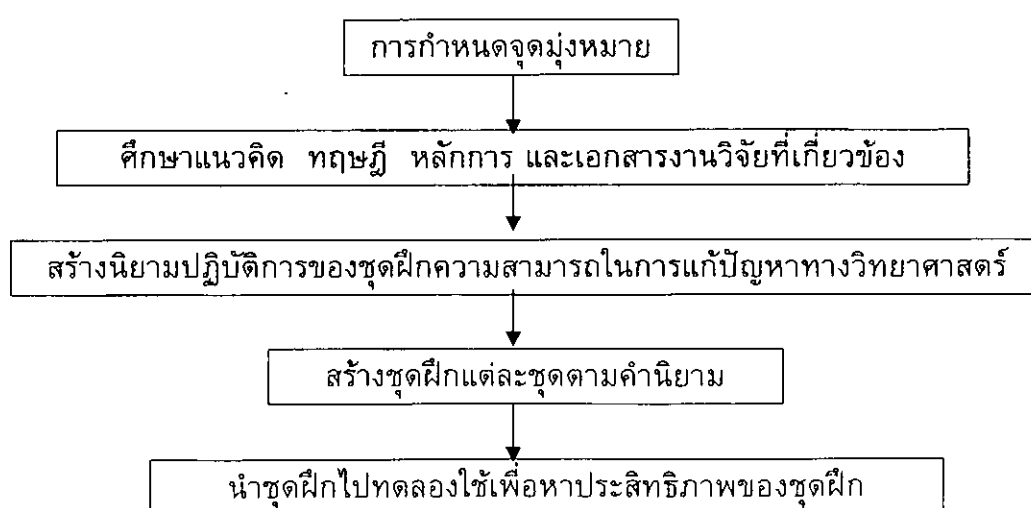
การวิจัยครั้งนี้กระทำขึ้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โดยทำการพัฒนา
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในกลุ่มที่ศึกษา โดยใช้ชุดฝึกจำนวน 10 ชุด
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ฝึกสัปดาห์ละ 2 ชุด ชุดละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1.1 การสร้างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การสร้างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัย
ดำเนินการสร้างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสร้างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

จากภาพประกอบ 2 แสดงลำดับขั้นตอนในการสร้างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิธีการสร้างชุดฝึกและศึกษาตัวอย่างวิธีการสร้างชุดฝึก
3. สร้างนิยามปฏิบัติการของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
4. สร้างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามที่นิยามไว้ โดยศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีเนื้อหาดังนี้

- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 สาระและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 พลังงาน
- สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โดยชุดฝึกที่สร้างขึ้นแต่ละชุดประกอบด้วย

1. ชื่อชุดฝึก
 2. คำชี้แจงในการใช้ชุดฝึก
 3. จุดประสงค์ของกิจกรรม
 4. สถานการณ์ที่กำหนดให้ในชุดฝึก
 5. กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติโดยศึกษาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้วดำเนินการฝึกแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามวิธีการของเวียร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้
ขั้นระบุปัญหา ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผลลัพธ์
 6. แบบทดสอบหลังทำชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
5. นำชุดฝึกที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 เพื่อหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบรายบุคคล

นำชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนหนึ่งคนซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดประชาธิธรรม เพื่อศึกษาความยากง่ายของภาษา ความเหมาะสมของเวลาและคำสั่งที่ใช้ในชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ นำข้อบกพร่องที่ได้มาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 2 การทดสอบแบบกลุ่มเล็ก

นำชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็กซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 คน ของโรงเรียนวัดประชาธิธรรม โดยดำเนินการตามขั้นตอนการฝึกและทำแบบทดสอบท้ายชุดฝึก เพื่อศึกษาข้อมูลที่ได้โดยการสังเกต การสัมภาษณ์ การตรวจผลงานของนักเรียนและประสิทธิภาพของชุดฝึก นำข้อบกพร่องที่ได้มาดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

ประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบกลุ่มเล็กของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ค่า 74.00

ขั้นที่ 3 การทดลองภาคสนาม

ผู้วิจัยนำชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองฝึกกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ของโรงเรียนวัดราชผาติการาม โดยดำเนินการตั้งแต่ทดสอบก่อนการฝึก ดำเนินการฝึกด้วยชุดฝึกและทดสอบหลังการฝึก เพื่อทดสอบดูว่าชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นใช้ได้ตามเกณฑ์หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

การคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยใช้สูตรเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ .2531:495)

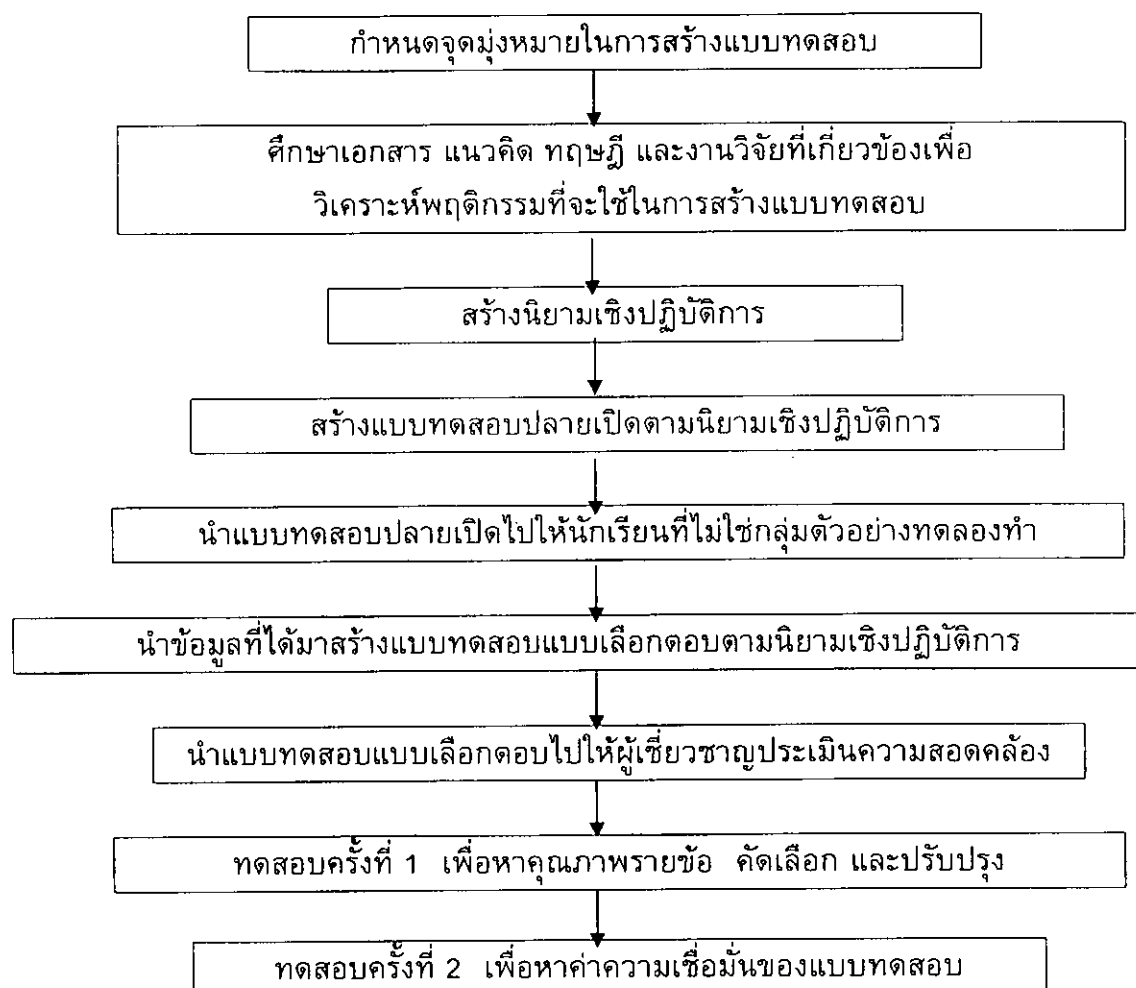
ประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่า 83.18 / 83.08

1.2 การสร้างแบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่จะนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบท้ายชุดฝึก
3. สร้างนิยามปฏิบัติการของแบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
4. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบปลายเปิด
5. นำแบบทดสอบปลายเปิดที่ได้จากข้อ 4 ไปให้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษาทดลองทำ
6. นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและมีรูปแบบคำถามให้พิจารณาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้จำนวน 15 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 60 ข้อ
7. นำแบบทดสอบท้ายชุดฝึกที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์และข้อคำถามที่เขียนขึ้นว่าตรงกับขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาหรือไม่ โดยให้หาค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
8. นำข้อชี้แนะของผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแบบทดสอบท้ายชุดฝึกให้มีคุณภาพแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา จำนวน 30 คน
9. นำผลการสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) และคัดเลือกแบบทดสอบท้ายชุดฝึกที่มีคุณภาพ ให้เหลือเพียง 10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อย่อย รวมทั้งหมด 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.30 ถึง 0.57 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.16 ถึง 0.54
10. นำแบบทดสอบท้ายชุดฝึกที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.92

2. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ลำดับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ผู้วิจัยได้วางแผนและดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

จากภาพประกอบ 3 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า มีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
2. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมที่จะนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบ

3. สร้างนิยามปฏิบัติการของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบปลายเปิด จำนวน 20 สถานการณ์

5. นำแบบทดสอบปลายเปิดที่ได้จากข้อ 4 ไปให้นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษาทดลองทำ

6. นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและมีรูปแบบคำถามให้พิจารณาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้จำนวน 20 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 80 ข้อ

7. นำแบบทดสอบที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์และข้อคำถามที่เขียนขึ้นว่าตรงกับขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาหรือไม่ โดยให้หาค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

8. นำข้อชี้แนะของผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงแบบทดสอบให้มีคุณภาพแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา จำนวน 30 คน

9. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) และคัดเลือกแบบทดสอบท้ายชุดฝึกที่มีคุณภาพ ให้เหลือเพียง 10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อย่อย รวมทั้งหมด 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.50 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.22 ถึง 0.54

10. นำแบบทดสอบท้ายชุดฝึกที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ได้เท่ากับ 0.97

ตัวอย่าง แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์และข้อความกับนิยามที่ต้องการวัด
คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าสถานการณ์และข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดได้ตรงกับนิยามที่ตั้งไว้จริงหรือไม่ โดยพิจารณาน้ำหนัก ดังนี้

+1 เมื่อพิจารณาเห็นแล้วว่า สถานการณ์และข้อความแต่ละข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับนิยามนั้นจริง

0 เมื่อพิจารณาเห็นแล้วว่า ไม่แน่ใจว่าสถานการณ์และข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับนิยามนั้นจริง

-1 เมื่อพิจารณาเห็นแล้วว่า สถานการณ์และข้อความนั้นไม่ได้ตรงกับนิยาม

ตาราง 2 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างสถานการณ์และข้อคำถามกับนิยามที่ต้องการวัด

นิยามหรือพฤติกรรม ที่ต้องการวัด	สถานการณ์และข้อคำถาม	คะแนนการ พิจารณา		
		-1	0	+1
สถานการณ์ที่เป็นปัญหา หมายถึง สถานการณ์ข้อความที่ เป็นปัญหาในชีวิตประจำวัน ขั้นระบุปัญหา สามารถระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่กำหนด ภายใน ขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ ขั้นวิเคราะห์ปัญหา สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้เกิด ปัญหาโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริง ของสถานการณ์ที่กำหนดให้ ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา สามารถวางแผนหรือเสนอ แนวทางการแก้ปัญหาที่ตรงกับ สาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้อย่าง สมเหตุสมผล ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ สามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้น จากวิธีการแก้ปัญหานั้นเป็น อย่างไร	บ้านของเอมีอ่างบัวอยู่เป็นจำนวนมาก เอสังเกตเห็นว่าในอ่างบัวมีลูกน้ำอยู่เป็นจำนวน มาก เอจึงทดลองนำปลาหางนกยูงมา ปล่อยในอ่างบัวใบหนึ่ง ผ่านไปประมาณ 1 สัปดาห์ เอสังเกตเห็นว่าจำนวนลูกน้ำในอ่าง บัวใบนี้มีจำนวนลดลงเมื่อเทียบกับใบอื่นๆ 1. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร 2. สาเหตุของปัญหานี้เกิดจากอะไร 3. ถ้านักเรียนเป็นเอจะมีวิธีการแก้ปัญหา อย่างไร 4. ผลที่ได้จากการแก้ปัญหาในข้อที่ 3 เป็นอย่างไร			

ตัวอย่าง ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชุดฝึกที่ 1 เรื่อง ปลาปัก

เอ!..ทำไมสีเราไม่สวย
เหมือนเพื่อนๆนะ



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาสถานการณ์เรื่อง “ ปลาปัก ” ในชุดฝึกกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ได้

สวยจัง



สถานการณ์

กวินไปเที่ยวบ้านคุณลุงพบว่า ที่บ้านของคุณลุงเลี้ยงปลาปักไว้เป็นจำนวนมาก ปลาปักที่คุณลุงเลี้ยงไว้ทุกตัวมีสีสดใสสวยงาม กวินสังเกตเห็นว่าขวดเลี้ยงปลาปักของคุณลุงบางขวดคุณลุงใส่ใบหูกวางลงไปด้วย ก่อนกลับคุณลุงให้ปลาปักมาเลี้ยงที่บ้าน เมื่อเลี้ยงไปซักพักกวินสังเกตเห็นว่าปลาปักที่ตนเลี้ยงไว้ทำไมจึงมีสีไม่สดใสเหมือนของคุณลุง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร

ปัญหาคือ.....

.....



ปัญหาคืออะไรนะ

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

2.1 จากปัญหาที่นักเรียนตอบ นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากสาเหตุอะไร และผลเป็นอย่างไร

1. สาเหตุ.....

ผล.....

2. สาเหตุ.....

ผล.....

3. สาเหตุ.....

ผล.....

2.2 ให้นักเรียนนำสาเหตุและผลจากข้อ 2.1 มาตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนด สมมติฐานน่าจะเป็นอะไร

1.

2.

3.

2.3 ให้นักเรียนตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุด สมมติฐานจากสถานการณ์ คือ

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานของนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร โดยระบุรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น คือ.....

ตัวแปรตาม คือ.....

ตัวแปรควบคุม คือ.....



สมมติฐานน่าจะเป็นอะไรได้บ้างนะ

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

ถ้านักเรียนทดลองตามขั้นตอนที่นักเรียนระบุไว้ นักเรียนคิดว่าจะนำเสนอข้อมูลอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

จากวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถสรุปผลได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ตัวอย่าง แบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สถานการณ์

บ้านของเอมีอ่างบัวอยู่เป็นจำนวนมาก เอมีสังเกตว่าในอ่างบัวที่บ้านมีลูกน้ำอยู่เป็นจำนวนมาก เอมีทดลองนำปลาหางนกยูงมาปล่อยในอ่างบัวใบหนึ่ง ผ่านไปประมาณ 1 สัปดาห์ เอมีสังเกตว่าจำนวนลูกน้ำในอ่างบัวใบนี้มีจำนวนลดลงเมื่อเทียบกับใบอื่นๆ

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้
 - ก. อ่างบัวสกปรก
 - ข. ปลาหางนกยูงเลี้ยงง่าย
 - ค. บัวในอ่างตายเป็นจำนวนมาก
 - ง. มีลูกน้ำอยู่ในอ่างบัวเป็นจำนวนมาก
2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. บัวเป็นอาหารของลูกน้ำ
 - ข. ลูกน้ำทำให้อ่างบัวสกปรก
 - ค. อ่างบัวเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำ
 - ง. อ่างบัวเป็นที่อยู่ของปลาหางนกยูง
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร
 - ก. นำปลามาเลี้ยงเพื่อกำจัดลูกน้ำ
 - ข. เปลี่ยนน้ำในอ่างบัวทุกสัปดาห์
 - ค. นำพืชชนิดอื่นมาเลี้ยงปะปนกับอ่างบัว
 - ง. นำทรายกำจัดยุงมาใส่ในอ่างบัวเพื่อกำจัดลูกน้ำ
4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร
 - ก. จำนวนลูกน้ำในอ่างบัวลดลง
 - ข. บัวในการมีการเจริญเติบโตดีขึ้น
 - ค. ปลาหางนกยูงเพิ่มจำนวนมากขึ้น
 - ง. ปลาหางนกยูงช่วยให้น้ำในอ่างบัวสะอาด

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สถานการณ์

เมื่อวันศุกร์ที่ห้องของวาสนาจัดงานเลี้ยงและจับสลากของขวัญวันปีใหม่ เนื่องจากอาหารและขนมมีจำนวนมากทานไม่หมด วาสนาจึงนำขนมปังที่ครูแบ่งให้ห่อกระดาษเก็บไว้ในลิ้นชักของโต๊ะเรียน เช้าวันจันทร์เมื่อวาสนามาถึงห้องเรียนพบว่า ห้องเรียนชื้นเนื่องจากเมื่อคืนฝนตก และเมื่อเปิดลิ้นชักโต๊ะเรียนพบว่ามียกชื้นเหม็นและเมื่อเปิดดูห่อขนมปังพบว่ามียีสต่างๆ คล้ายรา แต่ขนมปังของคุณครูในกล่องพลาสติกกลับไม่มีราขึ้นทั้งที่อยู่ในห้องเดียวกัน

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้
 - ก. ขนมปังนิ่มไม่กรอบ
 - ข. ขนมปังที่เก็บไว้ขึ้นรา
 - ค. มีของเหลือเป็นจำนวนมาก
 - ง. ฝนทำให้ห้องเรียนมีความชื้น
2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. ขนมปังหมดอายุ
 - ข. โรงเรียนหยุดหลายวัน
 - ค. อากาศชื้นทำให้ขนมปังขึ้นรา
 - ง. นักเรียนไม่ชอบทานขนมปังทำให้ขนมปังเหลือ
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร
 - ก. ไม่เก็บขนมปังไว้ในลิ้นชัก
 - ข. ไม่ห่อขนมปังด้วยกระดาษ
 - ค. นำขนมปังที่ทานเหลือทิ้งให้หมด
 - ง. เก็บขนมปังในที่ที่ไม่มีอากาศแห้งไม่ชื้น
4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร
 - ก. ไม่มีขนมปังเหลือ
 - ข. ขนมปังไม่ขึ้นรา
 - ค. ลิ้นชักไม่มีกลิ่นเหม็น
 - ง. ห้องเรียนไม่มีความชื้น

วิธีดำเนินการฝึก

การฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายในการทำชุดฝึก
2. แนะนำวิธีการใช้ชุดฝึก โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆตามลำดับขั้นตอนและทำตามความสามารถของตนเอง
3. ในครั้งแรกให้นักเรียนฝึกจากชุดฝึกจำลอง ที่มีขั้นตอนวิธีการทำเหมือนกับชุดฝึกที่ใช้ในการฝึกจริง เพื่อให้นักเรียนได้ทดลองฝึกกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนของกิจกรรมต่างๆในชุดฝึก เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการแล้วให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมต่างๆในชุดฝึก ซึ่งเวลาที่นักเรียนใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆประมาณ 30 นาที
4. หลังจากนักเรียนทำชุดฝึกเสร็จทุกคนแล้วหรือหมดเวลาที่กำหนดให้ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงความคิดรวบยอดและคำตอบที่ถูกต้องในกิจกรรมต่างๆของชุดฝึก ในส่วนนี้ใช้เวลาประมาณ 10 นาที
5. เมื่อได้คำตอบหรือความคิดรวบยอดที่ถูกต้องแล้ว ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบท้ายชุดฝึก ซึ่งในแบบทดสอบท้ายชุดฝึกประกอบด้วยสถานการณ์ 1 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ ในส่วนนี้ใช้เวลาประมาณ 10 นาที เมื่อนักเรียนทำเสร็จทุกคนแล้วจะเฉลยคำตอบพร้อมทั้งให้แนวคิด หลักการที่ได้จากการทำชุดฝึกนั้นๆ ไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่ใกล้เคียงกันในแต่ละชุด

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแต่ละชุดฝึก

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แต่ละชุดมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียดของการให้คะแนนดังนี้

1. กิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน มีคะแนนเต็ม 16 คะแนน พิจารณาจาก
 1. ขั้นระบุปัญหา คะแนนเต็ม 3 คะแนน พิจารณาจาก
 - 3 คะแนน ระบุปัญหาและความสำคัญของปัญหาได้สอดคล้องชัดเจน
 - 2 คะแนน ระบุปัญหาและความสำคัญของปัญหาได้สอดคล้องแต่ไม่ชัดเจน
 - 1 คะแนน ระบุปัญหาและความสำคัญของปัญหาไม่สอดคล้องและไม่ชัดเจน
 - 0 คะแนน ไม่ระบุปัญหาและความสำคัญของปัญหา

2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา คะแนนเต็ม 5 คะแนน พิจารณาจาก

2.1 วิเคราะห์ปัญหา (คะแนนเต็ม 3 คะแนน)

- 3 คะแนน เมื่อระบุสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นได้สอดคล้องชัดเจน
- 2 คะแนน เมื่อระบุสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นได้สอดคล้องแต่ชัดเจน
- 1 คะแนน เมื่อระบุสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นไม่ชัดเจน
- 0 คะแนน เมื่อระบุสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นไม่ได้

2.2 สมมติฐานในการศึกษา (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

- 2 คะแนน เมื่อเขียนข้อความที่บอกความสัมพันธ์ได้ถูกต้องเป็นเหตุเป็นผลกัน
- 1 คะแนน เมื่อเขียนข้อความที่บอกความสัมพันธ์ได้แต่ไม่เป็นเหตุเป็นผลกัน
- 0 คะแนน เมื่อเขียนข้อความที่ไม่แสดงความสัมพันธ์

3. ชั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา คะแนนเต็ม 4 คะแนน พิจารณาจาก

3.1 ตัวแปรที่ศึกษา (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

- 2 คะแนน เมื่อกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน เมื่อกำหนดตัวแปรได้ถูกต้อง 2 ใน 3
- 0 คะแนน เมื่อกำหนดตัวแปรไม่ถูกต้อง

3.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหา (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

- 2 คะแนน เมื่อกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนได้อย่างต่อเนื่องและถูกต้องทุกตอน
- 1 คะแนน เมื่อกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอนได้อย่างต่อเนื่องและถูกต้องเพียงบางตอน
- 0 คะแนน เมื่อกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ คะแนนเต็ม 4 คะแนน พิจารณาจาก

4.1 การนำเสนอข้อมูล (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

- 2 คะแนน เมื่อแสดงผลการศึกษาได้อย่างถูกต้องและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 1 คะแนน เมื่อแสดงผลการศึกษาได้อย่างถูกต้องแต่นำเสนอข้อมูลไม่เหมาะสม
- 0 คะแนน เมื่อแสดงผลการศึกษาได้ไม่ถูกต้อง

4.2 สรุปผล (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

- 2 คะแนน เมื่อสรุปผลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลกับตัวแปรที่ศึกษาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 1 คะแนน เมื่อสรุปผลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลกับตัวแปรที่ศึกษาได้เพียงบางตัวแปร
- 0 คะแนน เมื่อไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้กับตัวแปรที่ศึกษา

2. แบบทดสอบท้ายชุดฝึก มีคะแนนเต็ม 4 คะแนน

แบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย สถานการณ์ 1 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อย่อย ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน รวมทั้งหมด 4 ข้อ 4 คะแนน

การรวบรวมข้อมูล

1. การทดสอบก่อนการฝึก (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่มีรูปแบบคำถามให้พิจารณาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้จำนวน 10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อย่อย รวมทั้งหมด 40 ข้อ

2. ขั้นการฝึกโดยใช้ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยนำชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองกับกลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โดยดำเนินการฝึกด้วยชุดฝึก สัปดาห์ละ 2 ชุด ชุดละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที ดำเนินการฝึกตั้งแต่ชุดฝึกที่ 1 – 10 ตามลำดับ ซึ่งชุดฝึกแต่ละชุดประกอบด้วยกิจกรรมการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนของเวียร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ เมื่อทำกิจกรรมในชุดฝึกเสร็จเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายชุดฝึก ซึ่งแบบทดสอบท้ายชุดฝึกจะประกอบด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่มีรูปแบบคำถามให้พิจารณาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จำนวน 1 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อย่อย รายละเอียดการฝึกดังตาราง 3

3. การทดสอบหลังการฝึก (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่มีรูปแบบคำถามให้พิจารณาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้จำนวน 10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อย่อย รวมทั้งหมด 40 ข้อ นำผลการทดสอบที่ได้มาทำการศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 3 แผนการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	กิจกรรม	จำนวน (ข้อ)	คะแนน	เวลา (นาที)
1	3 ธ.ค. 47	ทดสอบก่อนการฝึก (Pretest)	40	40	60
2	7 ธ.ค. 47	ชุดฝึกที่ 1 ดันไม้ในขวด	-	20	50
3	9 ธ.ค. 47	ชุดฝึกที่ 2 การงอกของเมล็ด	-	20	50
4	14 ธ.ค. 47	ชุดฝึกที่ 3 ปรับตัวไม่ทัน	-	20	50
5	16 ธ.ค. 47	ชุดฝึกที่ 4 สภาพดินต่างกัน	-	20	50
6	21 ธ.ค. 47	ชุดฝึกที่ 5 น้ำในหลอดต่าง	-	20	50
7	23 ธ.ค. 47	ชุดฝึกที่ 6 เนยเปลี่ยนสถานะ	-	20	50
8	28 ธ.ค. 47	ชุดฝึกที่ 7 ถ่ายโอนความร้อน	-	20	50
9	30 ธ.ค. 47	ชุดฝึกที่ 8 เต๋วยืดเต๋วยหด	-	20	50
10	4 ม.ค. 48	ชุดฝึกที่ 9 ฟุ้งไกลต่างกัน	-	20	50
11	6 ม.ค. 48	ชุดฝึกที่ 10 เสียงสูงๆต่ำๆ	-	20	50
12	11 ม.ค. 48	ทดสอบหลังการฝึก (Posttest)	40	40	60

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนดำเนินการฝึกด้วยชุดฝึก ซึ่งแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา จำนวน 10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อย่อย รวมทั้งหมด 40 ข้อ รวมเป็น 40 คะแนน
2. ตรวจสอบให้คะแนนชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดฝึกแต่ละชุดมีคะแนนเต็ม 20 คะแนน ฝึกทั้งหมด 10 ชุด รวมเป็น 200 คะแนน
3. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังดำเนินการฝึกด้วยชุดฝึก ซึ่งแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา จำนวน 10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อย่อย รวมทั้งหมด 40 ข้อ รวมเป็น 40 คะแนน

4. หาประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80 / 80

5. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการฝึกด้วยชุดฝึกและทำการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนน ($\bar{X}$) ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2538 : 73)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

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

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละคน

N แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ .
2538 : 249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

2.2 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.
2538 : 196)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อนั้น

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้ (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ .2538 : 191)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
 L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
 n_1 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรไบโนเมียล (Binomial Formula) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 235 ; อ้างอิงจาก Lovett. 1978)

$$r_{cc} = 1 - \left\{ \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_{i-c})^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนแบบทดสอบ
	$\sum X_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X_i^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	X_i	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 หาประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ใช้สูตร E_1 / E_2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ของชัยงค์ พรหมวงศ์ (2532 : 495-496)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมที่ได้จากการทำชุดฝึก
	A	แทน	คะแนนเต็มของชุดฝึกทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

3.2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนฝึกและหลังฝึก โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples (ชูศรี วงศ์รัตน์ . 2544 : 192) ที่ระดับนัยสำคัญ .01

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

$$df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่พิจารณาใน t – distribution
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{D}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังฝึกด้วยชุดฝึก

$S_{\bar{D}}$ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลังการฝึก

E_1 แทน ประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คิดเป็นร้อยละ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังฝึกด้วยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คิดเป็นร้อยละ

t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t - distribution

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล จะนำเสนอดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายละเอียดแต่ละข้อมีดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบกลุ่มเล็ก (5 คน) ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบกลุ่มเล็ก

ชุดฝึก	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	E
ชุดที่ 1 ดันไม้ในขวด	20	13.40	1.94	$E_{1,1} = 67.00$
ชุดที่ 2 การงอกของเมล็ด	20	13.60	1.52	$E_{1,2} = 68.00$
ชุดที่ 3 ปรับตัวไม่ทัน	20	14.00	1.58	$E_{1,3} = 70.00$
ชุดที่ 4 สภาพดินต่างกัน	20	14.80	1.30	$E_{1,4} = 74.00$
ชุดที่ 5 น้ำในหลอด่าง	20	14.60	1.52	$E_{1,5} = 73.00$
ชุดที่ 6 เนยเปลี่ยนสถานะ	20	14.80	1.48	$E_{1,6} = 74.00$
ชุดที่ 7 ถ่ายโอนความร้อน	20	15.00	1.58	$E_{1,7} = 75.00$
ชุดที่ 8 เตี่ยวยึดเตี่ยวหด	20	15.40	1.14	$E_{1,8} = 77.00$
ชุดที่ 9 พุงไกลต่างกัน	20	15.60	1.52	$E_{1,9} = 78.00$
ชุดที่ 10 เสียงสูงๆต่ำๆ	20	16.80	1.09	$E_{1,10} = 84.00$
				$E_1 = 74.00$

จากตาราง 4 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบกลุ่มเล็ก (5 คน) เท่ากับ 74.00

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มที่ใช้ในการศึกษา
ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรม	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	E
ทดสอบก่อนการฝึก	40	22.00	5.22	-
ชุดที่ 1 ดันไม้ในขวด	20	14.23	1.79	$E_{1,1} = 71.16$
ชุดที่ 2 การงอกของเมล็ด	20	15.53	1.68	$E_{1,2} = 77.66$
ชุดที่ 3 ปรับตัวไม่ทัน	20	16.43	1.63	$E_{1,3} = 82.17$
ชุดที่ 4 สภาพดินต่างกัน	20	16.50	1.55	$E_{1,4} = 82.50$
ชุดที่ 5 น้ำในหลอดต่าง	20	17.07	1.01	$E_{1,5} = 85.33$
ชุดที่ 6 เนยเปลี่ยนสถานะ	20	17.30	1.29	$E_{1,6} = 86.50$
ชุดที่ 7 ถ่ายไอนความร้อน	20	17.20	1.59	$E_{1,7} = 86.00$
ชุดที่ 8 เดี่ยวยึดเดี่ยวหลุด	20	17.50	1.61	$E_{1,8} = 87.50$
ชุดที่ 9 พุงไกลต่างกัน	20	17.27	1.38	$E_{1,9} = 86.33$
ชุดที่ 10 เสียงสูงๆต่ำๆ	20	17.33	1.52	$E_{1,10} = 86.67$
				$E_1 = 83.13$
ทดสอบหลังการฝึก	40	33.23	3.23	$E_2 = 83.08$

จากตาราง 5 พบว่า ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 83.18 / 83.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80
ที่ตั้งไว้

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการ แก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
ก่อนฝึก	40	22.00	5.22	11.23	4.61	13.33**
หลังฝึก	40	33.23	3.23			

**p > .01

จากตาราง 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลัง
การใช้ชุดฝึกสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าความสามารถใน
การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ผลเพิ่มขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชผาติการาม สำนักงานเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร และจากการฝึกโดยใช้ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปผล อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อสร้างและตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการฝึกด้วยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์อย่างน้อย 80 / 80
2. นักเรียนมีผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงเมื่อได้รับการฝึกด้วยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนวัดราชผาติการาม สำนักงานเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้อง รวม 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชผาติการาม คือ

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ชุด ชุดละ 20 คะแนน เวลา 50 นาที

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและมีรูปแบบคำถามให้พิจารณาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้จำนวน 10 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ 40 คะแนน เวลา 60 นาที

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) กลุ่มที่ศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน 30 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อและประสานงานกับโรงเรียนวัดราชผาติการามเพื่อความสะดวกในการทดลอง
2. ชี้แจงเหตุผลและจุดประสงค์ในการทดลองให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 30 คน ตรวจและเก็บคะแนนไว้
4. ทำการชี้แจงจุดประสงค์ของการฝึกและวิธีการฝึก
5. ดำเนินการฝึกตามแบบแผนที่กำหนดไว้ โดยดำเนินการฝึกด้วยชุดฝึกจำนวน 10 ชุด ชุดละ 50 นาที
6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม จำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 30 คน ตรวจและเก็บคะแนนไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80 / 80 ที่ตั้งไว้
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนฝึกและหลังฝึก โดยใช้ค่า t - test

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.18 / 83.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกโดยใช้ชุดฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพระหว่างฝึกในแต่ละชุดฝึกของนักเรียนทั้งหมด (E_1) คิดเป็นร้อยละ 83.18 และประสิทธิภาพของแบบทดสอบหลังการฝึกของนักเรียนทั้งหมด (E_2) คิดเป็นร้อยละ 83.03 ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 83.18 / 83.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขั้นตอนในการสร้างชุดฝึกกระทำอย่างมีระบบ ตั้งแต่การศึกษาเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึก หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐานกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และวิธีการแก้ปัญหาโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเนื้อหาให้นักเรียนฝึกเฉพาะเรื่องในแต่ละชุดฝึก เนื้อหาง่ายต่อการเข้าใจ มีลำดับขั้นตอนในการหาคำตอบ ทำให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดฝึกนี้สร้างขึ้นโดยอาศัยขั้นตอนการแก้ปัญหของเวียร์ที่ได้เสนอไว้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญห ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา ขั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหาและขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการฝึกโดยใช้ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ สุมาลี สิมิต

(2542) ที่ศึกษาพบว่า การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ดอมินิก ทำให้นักเรียนมีการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นหลังจากได้รับการฝึกด้วยชุดการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการฝึก เพราะการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างจากการเรียนปกติของนักเรียนที่เคยเรียนมาแล้ว ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

1. ในการฝึกบางครั้ง นักเรียนบางกลุ่มสามารถทำชุดฝึกเสร็จเร็วกว่าเวลาที่กำหนด การให้นักเรียนวาดภาพระบายสีหรือต่อเติมภาพลงไป ชุดฝึก จะทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย
2. การให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มบ้างในบางขั้นตอนของการฝึก จะทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งเป็นประโยชน์ในการฝึก
3. นักเรียนที่มีปัญหาการอ่านและเขียนหนังสือจะมีปัญหาในการใช้ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนสามารถนำชุดฝึกไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการสอนซ่อมเสริมของนักเรียนที่มีปัญหา
2. ครูผู้สอนสามารถนำชุดฝึกไปใช้ในการพัฒนากระบวนการคิด เพื่อให้นักเรียนมีการคิดอย่างเป็นระบบ
3. ในการตรวจให้คะแนน ครูไม่ควรดูว่าคำตอบถูกหรือผิดเพียงอย่างเดียว ควรพิจารณาคำตอบอื่นที่นอกเหนือจากคำตอบที่ครูวางไว้เพื่อศึกษากระบวนการคิดของนักเรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาถึงผลที่เกิดจากการใช้ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในตัวแปรอื่นๆ เช่น เจตคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้
2. ควรพัฒนาชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ นอกเหนือจากระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. ควรทำการศึกษาถึงผลที่เกิดจากการใช้ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในการฝึกแบบเดี่ยวและการฝึกแบบกลุ่ม

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิตติ กล่อมเกลี้ยง . (2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยมีการใช้สถานการณ์กำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานกับไม่มีการใช้สถานการณ์ฝึกการกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน . ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษา .กรุงเทพฯ : ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ . (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กรมสามัญศึกษา . หน่วยศึกษานิเทศน์ . (2529). ชุดการสอนการปลูกฝัง และสร้างเสริมค่านิยมพื้นฐานเรื่องการสอนรักชาติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กรรณิการ์ พวงเกษม . (2540). ปัญหาและกลวิธีการสอนภาษาในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- กาญจนา ลาภรวัย . (2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันโดยการสอนแบบไม่ชี้แนวทาง และการสอนสาธิตแบบชี้แนวทาง. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ . (2525). ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : ทบวงฯ.
- ชาญชัย ภิวัดรังสีมา และ เชิงวิทย์ ฤทธิ์ประสาสน์ . (2523). การพัฒนาบุคคล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ . (2539). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบฝึกที่สร้างตามทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองของเทอร์สโตน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยยงค์ พรมวงศ์. (2532). "หน่วยที่ 14 ชุดการสอนระดับประถมศึกษา"ในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนประถมศึกษา หน่วยที่ 8 – 15. พิมพ์ครั้งที่ 10 . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ .(2520). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2544). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 8 .กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์ , 2544.
- ดุขฎี สีสลวรงค์. (2531). "แนวคิดของ Gagne เกี่ยวกับการเรียนการสอน" .สารพัฒนา หลักสูตร (78) : 50 – 57 ; กันยายน 2531.
- ตันหยง อิมมาก . (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการฝึกที่ให้ข้อมูลป้อนกลับด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเป็นการสอนตามคู่มือ.ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ ศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทบวงมหาวิทยาลัย . (2525). ชุดการเรียนการสอน หน่วยที่ 2 การสร้างโมเดลทาง วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- ธิดา สอนนารถ. (2542). การสร้างชุดการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นงนุช มาบุตร.(2532). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะ การตั้งสมมติฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมี เหตุผลกับการสอนตามคู่มือ. ปริญญาณิพนธ์.กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิตยา ฤทธิโยธี. (2520). การทำและใช้ชุดการฝึกหัดเสริมทักษะ. ในเอกสารเผยแพร่ความรู้ ทางการสอนภาษาไทย. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.
- นิตยา ปานทิพย์ . (2527). การทดลองสอนอ่านภาษาไทยโดยการใช้ชุดการฝึกเป็นราย บุคคลและเป็นกลุ่มของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น 1 วิทยาลัย เทคโนโลยีและอาชีวศึกษาวิทยาเขตบพิตรพิมุขมหาเมฆ. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) .กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นันทเดช โชคถาวร . (2532). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ที่เน้นกับไม่เน้นการระบุทางแก้ปัญหา. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ ศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสาธ อิศรปริดา . (2538). ธรรมชาติและกระบวนการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม.

- พรรณธิดา อ่อนแสง. (2532). การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านออกเสียงคำควบกล้ำ ร ลว ของนักเรียนที่พูดภาษาถิ่นลาว ในระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการคิดอย่างมีระบบ กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทั่วไปในโรงเรียนนครไทยวิทยาคม จังหวัดพิษณุโลก.
- ปริญญาณิพนธ์กต.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณ ช. เจนจิต . (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์.
- เพ็ญพิไล ฤทธาคณานนท์ . (2536). จิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก . กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ภัสราวุธ วัฒนา. (2545). ผลการฝึกจินตนาการแผนที่ความคิดต่อความสามารถในการจำและการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีสไตล์การคิดแตกต่างกัน. ปริญญาณิพนธ์ กต.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2531). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 . พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- รัชฎาพร ชูสกุล. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์เพื่อป้องกันกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ. ปริญญาณิพนธ์ กต.ม.(วิทยาศาสตร์ ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนา ดีศาลา. (2544). ผลของการใช้แบบฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสระบัว สำนักงานเขตปทุมวัน สังกัดกรุงเทพมหานคร. ปริญญาณิพนธ์ กต.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รุ่งชีวา สุขดี . (2531). การศึกษาผลการฝึกออกแบบการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปริญญาณิพนธ์ กต.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . (2531). เทคนิควิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วรรณภ พวงสุวรรณ . (2518). การสร้างแบบฝึกฝนวรรณยุกต์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิวพร เสนิงค์ ณ อยุธยา. (2529). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีสอนตามขั้นทั้งสี่ของอริยสัจกับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาณิพนธ์ กต.ม.(วิทยาศาสตร์ ศึกษา).

- กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- โตจิกันต์ ศรีวิเชียร. (2540). การเปรียบเทียบค่านิยมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ที่ได้รับการสอนแบบโครงการที่มีการใช้ชุดการฝึกกิจกรรมปัญหาพิเศษทางชีววิทยา
และคู่มือครู. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม.(วิทยาศาสตร์ ศึกษา) . กรุงเทพฯ :
- บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมจิต สวณไพบุลย์. (2527). การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. ภาควิชาหลัก
สูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- (2535). สมรรถภาพการสอนของครู : การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุชา จันท์โฮม . (2536). จิตวิทยาพัฒนาการครอบครัว. กรุงเทพฯ : แพรววิทยา.
- สุดา บุญไวยโรจน์ . (2529). " การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา." ใน
เอกสารการฝึกอบรมการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
การประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.
(2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 . กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สุจรีต เพียรชอบและสายใจ อินทร์พรหม . (2523). วิธีสอนภาษาไทยระดับชั้น
ประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุภาวรรณ ด้านสกุล. (2539). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการฟัง
ตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการ
ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือการจัดกิจกรรม. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุมาลี สีมืด. (2543). การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการฝึกของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเซนต์ดอมมินิก. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). มาตรฐานการศึกษาเพื่อประเมิน
คุณภาพภายนอก. กรุงเทพฯ : สกศ.
- อุทัย บุญมาดี . (2529). การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิง
วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และตาม
คู่มือครูสสวท. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ ศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- อัจฉรา ชิวพันธ์ และคนอื่นๆ . (2532). *หลักภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. กรุงเทพฯ : บรรณกิจการพิมพ์.
- อัญชลีพร เดชะศิริณกุล . (2535). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยยุทธวิธีการตัดสินใจกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อำนวย เลิศขยันดี . (2533). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Dewey, John. (1933). *How we Think* . : D.C. Heath and Company.
- Gagne, R.M. (1970). *The Conditions of Learning*. 2nd ed. New York : Holt Rinehart and Winstion, Inc.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education* . 3rd ed. New York : McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Guilford, J.P. and H. Ralph . (1971). *The Analysis of Intelligence* . McGraw – Hill Book Company , Inc .
- Lowrey , Eleanor Blodwyn Lane . (1978, August). "The Effects of Four Drill And Practice Time Unit on the Decoding Performance of Students with Specific Learning Disabilities." *Dissertation Abstracts International*. 39 (9) : 817 – A ; August, 1978.
- Piaget , J. (1962). *The Origins of Intelligence in Children*. New York : W.W. Norton.
- Walker, R.F. and others. (1983). *The English Used by Encounter Children at Trage Park School*. Canberra : Australian Curricuim Development Center Occasional Paper.
- Weir, J.J. (1974). "Ploblem Solving in Everybody Problem." *Science Teacher*. (41): 16 -18 ; April.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ

ตารางแสดงค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ

ข้อ	P	B	ข้อ	P	B
1	0.57	0.40	21	0.67	0.38
2	0.70	0.33	22	0.73	0.28
3	0.70	0.47	23	0.80	0.31
4	0.70	0.47	24	0.80	0.31
5	0.53	0.45	25	0.80	0.26
6	0.63	0.33	26	0.80	0.26
7	0.70	0.38	27	0.80	0.31
8	0.67	0.22	28	0.80	0.26
9	0.77	0.38	29	0.80	0.26
10	0.67	0.23	30	0.67	0.38
11	0.67	0.38	31	0.63	0.43
12	0.77	0.22	32	0.63	0.43
13	0.73	0.28	33	0.60	0.34
14	0.73	0.31	34	0.60	0.34
15	0.70	0.33	35	0.50	0.50
16	0.73	0.28	36	0.70	0.33
17	0.67	0.23	37	0.63	0.43
18	0.77	0.22	38	0.57	0.54
19	0.73	0.42	39	0.57	0.54
20	0.77	0.36	40	0.57	0.40

ภาคผนวก ข

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและมีรูปแบบคำถามให้พิจารณาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้จำนวน 10 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถามย่อย 4 ข้อ ในแต่ละข้อมีตัวเลือก 4 ตัวเลือก รวมคำถามย่อยทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลาทำ 60 นาที
2. เมื่อนักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้แล้ว ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ (โดยพิจารณาสถานการณ์เป็นหลัก)
3. วิธีตอบให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ตรงตัวอักษร ก ข ค และ ง ที่นักเรียนเลือกลงในกระดาษคำตอบเพียงตัวเลือกเดียวเท่านั้น

ตัวอย่าง

ข้อ 0	ก	ข	ค	ง
	X			

ถ้าต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ให้ทำดังนี้

ข้อ 0	ก	ข	ค	ง
	X		X	

สถานการณ์	ข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 1 แม่ของเอกเป็นคนชอบต้นไม้มาก บ้านของเอกจึงเต็มไปด้วยต้นไม้ นานาชนิด เอกมีหน้าที่ดูแลรดน้ำต้นไม้ทุกวันหลังเลิกเรียน ขณะรดน้ำต้นไม้เอกสังเกตว่าต้นไม้มีการเจริญเติบโตแตกต่างกัน บางต้นมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วสังเกตได้จากขนาดและส่วนสูงของลำต้น ต่อมาเอกสังเกตเห็นพื้นรอบๆตัวบ้านที่ปูด้วยกระเบื้องปูพื้นมีรอยร้าวและเริ่มแยกตัวออกจากกันทั้งที่ก่อนหน้านี้ไม่มี และหลังจากนั้นไม่นาน กระเบื้องเหล่านั้นก็ดันตัวออกมา เมื่อดึงกระเบื้องเหล่านั้นออกมาเอกก็พบแต่รากของต้นไม้เต็มไปด้วยหมด	1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้ ก. พื้นบ้านดันตัวขึ้นมา ข. บ้านได้รับความเสียหาย ค. ต้นไม้ขาดการดูแลเอาใจใส่ ง. ต้นไม้เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
	2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. การเจริญเติบโตของราก ข. ไม่มีพื้นที่สำหรับปลูกต้นไม้ ค. ปลูกต้นไม้ภายในบ้านมากเกินไป ง. พื้นบ้านสร้างด้วยวัสดุที่ไม่แข็งแรง
	3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร ก. ปลูกต้นไม้ห่างจากตัวบ้าน ข. ไม่ปลูกต้นไม้ภายในบริเวณบ้าน ค. ใช้กระเบื้องปูพื้นที่มีความแข็งแรง ง. ปลูกต้นไม้ในกระถางแทนการปลูกลงพื้นดิน
	4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร ก. พื้นบ้านไม่ได้รับความเสียหาย ข. สามารถปลูกต้นไม้ได้ตามปกติ ค. ได้พื้นบ้านใหม่และแข็งแรงกว่าเดิม ง. บ้านไม่ได้รับความเสียหาย พื้นบ้านไม่ถูกทำลาย

สถานการณ์	ข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 2 บ้านของหนึ่งตั้งอยู่ติดกับถนนใหญ่ทำให้มีฝุ่นละอองและเสียงจากการจราจรดังเข้ามารบกวนภายในบ้าน หนึ่งมักจะเห็นคุณแม่บ่นว่าต้องทำความสะอาดบ้านบ่อยครั้ง เพราะมีฝุ่นละอองเข้ามาในบ้านตลอดเวลา เมื่อวันหยุดที่ผ่านมา คุณพ่อซื้อต้นไม้จำนวนหนึ่งมาปลูกไว้บริเวณหน้าบ้าน ในช่วง 2 – 3 วันที่ผ่านมาหนึ่งรู้สึกว่ามันได้ย็นเสียงจากภายนอกดังเข้ามาภายในบ้าน และรู้สึกแปลกใจที่คุณแม่เลิกบ่นเรื่องฝุ่นละออง	5. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้ ก. การจราจรที่ติดขัด ข. คุณพ่อของหนึ่งไม่มีเวลาอยู่บ้าน ค. บ้านของหนึ่งมีฝุ่นละอองและเสียงรบกวน ง. คุณแม่ของหนึ่งเหนื่อยจากการทำความสะอาดบ้าน
	6. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. บ้านของหนึ่งตั้งอยู่ใกล้ถนน ข. ฝุ่นละอองเข้ามาในบ้านตลอดเวลา ค. แม่ต้องทำความสะอาดบ้านบ่อยขึ้น ง. พ่อไม่มีเวลาอยู่บ้านนอกจากวันหยุด
	7. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร ก. ย้ายบ้านไปอยู่ที่อื่น ข. จ้างคนมาทำความสะอาดบ้าน ค. นำต้นไม้มาปลูกรอบ ๆ บ้านเพิ่มขึ้น ง. ปิดประตูและหน้าต่างของบ้านไว้ตลอดเวลา
	8. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร ก. ฝุ่นละอองที่เข้ามาในบ้านลดลง ข. ได้บ้านหลังใหม่ที่ไม่มีฝุ่นละออง ค. อากาศภายในบ้านสดชื่นไม่มีฝุ่นละออง ง. แม่ไม่เหนื่อยเพราะมีคนมาช่วยทำความสะอาด

สถานการณ์	ข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 3 พ่อของเดียร์เพิ่งซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการทำงาน โดยนำเครื่องคอมพิวเตอร์ไปวางไว้ข้างลำโพงของเครื่องขยายเสียง ในขณะที่เดียร์นั่งฟังเพลงอยู่กับพี่ชายและพ่อ กำลังใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานอยู่ เดียร์รู้สึกแปลกใจที่เห็นหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ของพ่อมีสีผิดเพี้ยนไปจากเดิม เมื่อเดียร์และพี่ชายเลิกฟังเพลงและปิดเครื่องเสียงแล้วเดียร์สังเกตเห็นหน้าจอคอมพิวเตอร์ของพ่อกลับเป็นปกติ	9. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้ ก. เครื่องเสียงเสีย ข. เครื่องคอมพิวเตอร์เสีย ค. เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้ช้าลง ง. หน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์มีสีเพี้ยน
	10. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. เดียร์เปิดเพลงเสียงดังเกินไป ข. พ่อใช้เครื่องคอมพิวเตอร์นานเกินไป ค. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิดพร้อมกัน ง. วางเครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องเสียงไว้ใกล้กัน
	11. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร ก. นำเครื่องคอมพิวเตอร์ไปซ่อม ข. ไม่ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายๆชนิดพร้อมกัน ค. ไม่เปิดเครื่องเสียงขณะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ง. ไม่วางเครื่องเสียงและเครื่องคอมพิวเตอร์ใกล้กัน
	12. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร ก. เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เสีย ข. สามารถเปิดเครื่องเสียงได้ตามปกติ ค. หน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์มีสีไม่เพี้ยน ง. สามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ตามปกติ

สถานการณ์	ข้อคำถาม
สถานการณ์ 4 หลังจากเลิกเรียนกลับบ้านแพรวเข้าไปช่วยคุณแม่ทำอาหารเย็น วันนี้คุณแม่ให้แพรวรีบไปอาบน้ำก่อน แล้วจึงค่อยเข้าไปช่วยทำอาหารในครัวเพราะช่วงนี้อากาศเย็น หลังจากอาบน้ำเสร็จแพรวเข้าไปช่วย ขณะคุณแม่ทำอาหารแพรวสังเกตว่าน้ำมันที่คุณแม่ใช้ทอดอาหารมีลักษณะเป็นฝ้าสีขาวและเริ่มจับตัวเป็นก้อนทั้งที่ก่อนหน้านี้ น้ำมันที่ใช้ทอดไม่มีลักษณะแบบนี้	13. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้ ก. น้ำมันเป็นฝ้าสีขาว ข. แพรวกลับจากโรงเรียนช้า ค. น้ำมันที่ใช้ทอดเสื่อมคุณภาพ ง. อากาศเย็นเพราะเข้าสู่ฤดูหนาว
	14. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. คุณแม่เก็บน้ำมันไว้ใกล้ไฟ ข. คุณแม่ใช้น้ำมันเก่ามาประกอบอาหาร ค. อุณหภูมิของอากาศทำให้น้ำมันเป็นไข ง. คุณแม่ใช้น้ำมันแล้วไม่ปิดฝาภาชนะเก็บน้ำมัน
	15. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร ก. ไม่วางน้ำมันไว้ใกล้ไฟ ข. เก็บน้ำมันที่ใช้แล้วในภาชนะที่มีฝาปิด ค. ไม่ใช้น้ำมันที่ใช้แล้วมาประกอบอาหาร ง. เก็บน้ำมันไว้ในบริเวณที่มีอุณหภูมิเหมาะสม
	16. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร ก. น้ำมันไม่เป็นฝ้า ข. สามารถนำน้ำมันกลับมาใช้ได้อีก ค. ได้ภาชนะสำหรับเก็บน้ำมันที่มีฝาปิด ง. ได้น้ำมันที่มีคุณภาพดีกว่าเดิมสำหรับประกอบอาหาร

สถานการณ์	ข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 5 โตเป็นคนที่ชอบรับประทานอาหารรสจัด วันนี้ทางโรงเรียนทำก๋วยเตี๋ยวให้นักเรียนรับประทาน ในช่วงพักกลางวัน เพื่อนๆเห็นโตใส่เครื่องปรุงทั้งพริก น้ำปลา น้ำส้มลงไปungk๋วยเตี๋ยวเป็นจำนวนมากก็เตือนด้วยความเป็นห่วงกลัวจะปวดท้อง โตบอกเพื่อนว่าตนเองรับประทานอย่างนี้เป็นประจำจนกระทั่งชินและไม่เห็นจะเป็นอะไรเลย หลังเลิกเรียนโตมีอาการปวดท้องอย่างรุนแรงจนต้องไปพบหมอ หมอบอกว่าโตเป็นโรคกระเพาะ โตรู้สึกแปลกใจที่เป็นโรคกระเพาะ เพราะโตรับประทานอาหารตรงเวลาและครบห้าหมู่	17. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้ ก. โตเป็นโรคกระเพาะ ข. อาหารมีแมลงวันตอม ค. อาหารกลางวันเน่าเสีย ง. โตมีอาการปวดท้องและท้องเสีย
	18. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. การรับประทานอาหารรสจัด ข. การรับประทานอาหารมากเกินไป ค. การประกอบอาหารที่ไม่เป็นเวลา ง. การรับประทานอาหารไม่สะอาดถูกหลักอนามัย
	19. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร ก. ไม่รับประทานอาหารที่มีรสจัด ข. รับประทานอาหารที่ปรุงสุกใหม่ๆ ค. รับประทานอาหารที่สดและสะอาด ง. รับประทานอาหารในปริมาณที่พอเหมาะ
	20. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร ก. ไม่มีอาการปวดท้อง ข. สุขภาพร่างกายแข็งแรง ค. รับประทานอาหารที่สดและสะอาด ง. สามารถรับประทานอาหารได้ตามปกติ

สถานการณ์	ข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 6 วันนี้คุณแม่พาโบว์กับเบสมาเที่ยวห้างสรรพสินค้าและซื้อกางเกงยีนส์มีสีดำให้โบว์กับเบสคนละตัว เมื่อกลับถึงบ้านคุณแม่บอกว่ากางเกงยีนส์สีอาจจะตก ก่อนนำไปซักให้นำไปแช่ในน้ำเกลือก่อน เบสต้องการใส่ไปโชว์เพื่อนก่อนจึงไม่ได้นำไปแช่ในน้ำเกลือ ผ่านไปประมาณ 1 เดือนเบสเริ่มสังเกตเห็นว่ากางเกงยีนส์ของตนมีสีที่ซีดและจางลง แตกต่างจากของโบว์ที่สียังคงเข้มอยู่	21. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้ ก. เบสชอบกางเกงสีเข้ม ข. เบสไม่ยอมซักกางเกงยีนส์ ค. กางเกงยีนส์ของเบสมีสีซีดและจางลง ง. โบว์ไม่ยอมซักกางเกงยีนส์ทำให้สีกางเกงเข้ม
	22. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. เบสไม่ชอบกางเกงยีนส์ของตนเอง ข. เบสไม่ชอบกางเกงยีนส์ที่มีสีซีดจาง ค. เบสไม่นำกางเกงยีนส์แช่ในน้ำเกลือก่อนซัก ง. โบว์ไม่ยอมซักและทำความสะอาดกางเกงยีนส์
	23. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร ก. เก็บกางเกงยีนส์ไว้ไม่ใส่ ข. ซื้อกางเกงยีนส์ตัวใหม่มาใส่ ค. ใส่กางเกงยีนส์หลายๆ ครั้งก่อนนำไปซัก ง. แช่กางเกงยีนส์ที่ซื้อใหม่ในน้ำเกลือก่อนซัก
	24. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร ก. ได้กางเกงยีนส์ตัวใหม่ ข. กางเกงยีนส์มีสีที่เข้มไม่ซีดจาง ค. ได้กางเกงยีนส์ตัวเก่าแต่เปลี่ยนสีใหม่ ง. ประหยัดน้ำและผงซักฟอกในการซักทำความสะอาด

สถานการณ์	ข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 7 คุณพ่อของเอ็มซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่มาไว้ใช้งานที่บ้าน เอ็มมักจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณพ่อเล่นอินเทอร์เน็ตเป็นประจำหลังเลิกเรียน ผ่านไปประมาณ 1 สัปดาห์ เอ็มรู้สึกปวดตาและน้ำตาไหลขณะที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เล่นอินเทอร์เน็ตทั้งที่ก่อนหน้านี้เอ็มไม่มีอาการแบบนี้	25. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้ ก. เอ็มสายตาสั้น ข. เครื่องคอมพิวเตอร์เสีย ค. จอเครื่องคอมพิวเตอร์มีปัญหา ง. เอ็มรู้สึกปวดตาขณะเล่นอินเทอร์เน็ต
	26. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. เอ็มมีปัญหาทางด้านสายตา ข. แสงจากจอคอมพิวเตอร์มากเกินไป ค. การเล่นอินเทอร์เน็ตที่จริงจังเกินไป ง. การจ้องมองหน้าจอคอมพิวเตอร์นานเกินไป
	27. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร ก. ไม่เล่นอินเทอร์เน็ตนานๆ ข. เปลี่ยนจอคอมพิวเตอร์ใหม่ ค. ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เฉพาะที่จำเป็น ง. นำวัสดุกรองแสงมาติดตั้งที่หน้าจอคอมพิวเตอร์
	28. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร ก. ไม่รู้สึกปวดตา ข. ประหยัดค่าบริการอินเทอร์เน็ต ค. มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้น ง. สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ตามปกติ

สถานการณ์	ข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 8 ในช่วงนี้มีฝนเกือบทุกวัน ทำให้เสื้อผ้าที่แม่ซักและตากไว้ไม่แห้ง เอสังเกตเห็นว่าเสื้อผ้าที่ตนสวมใส่มีกลิ่นเหม็นอับและมีจุดสีต่างๆคล้ายราขึ้นบริเวณชายเสื้อ	29. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้ ก. ไม่มีที่ตากผ้า ข. เสื้อผ้าไม่แห้ง ค. เอไม่มีเสื้อผ้าใส่ไปโรงเรียน ง. เสื้อผ้ามีกลิ่นเหม็นและมีราขึ้น
	30. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. แม่ซักผ้าไม่สะอาด ข. ฝนตกติดต่อกันหลายวัน ค. เสื้อผ้าที่ซักมีจำนวนมากไม่มีที่ตาก ง. เสื้อผ้าชิ้นทำให้มีกลิ่นอับและมีราขึ้น
	31. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร ก. ซักผ้าครั้งละน้อยๆ ข. ซื้อเครื่องซักผ้ามาใช้ ค. เก็บผ้าทุกครั้งเมื่อฝนตก ง. นำเสื้อผ้ออกผึ่งลมหรือตากในที่ร่ม
	32. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร ก. ได้เสื้อผ้าตัวใหม่ ข. เสื้อผ้าแห้งไม่มีกลิ่นอับ ค. เสื้อผ้าแห้งเร็วไม่มีกลิ่น ง. แม่ไม่เหนื่อยกับการซักผ้า

สถานการณ์	ข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 9 วันนี้แดงนำม้วนเทปเปล่าที่เพื่อนให้มาบันทึกเพลงเพื่อนำไปเต้นประกอบจังหวะ เมื่อแดงนำเทปที่บันทึกเพลงไปเปิดให้เพื่อนฟังพบว่าเสียงเพลงบางช่วงขาดหายไป แดงรู้สึกแปลกใจมากทั้งที่ก่อนหน้านี้เพื่อนฟังแดงทดลองฟังแล้วไม่มีสิ่งผิดปกติ และที่กระเป๋าของแดงก็ไม่พบสิ่งใดนอกจากแท่งแม่เหล็กที่แดงซื้อมาทดลองเรื่องสนามแม่เหล็ก	33. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้ ก. ม้วนเทปเพลงเสีย ข. เครื่องบันทึกเสียงเสีย ค. เสียงเพลงจากเทปขาดหายไป ง. เพลงที่บันทึกเทปมาเบาเกินไป
	34. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. แดงบันทึกเทปไม่เป็น ข. ม้วนเทปเพลงคุณภาพไม่ดี ค. วางม้วนเทปไว้กับสนามแม่เหล็ก ง. บันทึกเพลงลงในม้วนเทปมากเกินไป
	35. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร ก. ซื้อเครื่องบันทึกเสียงใหม่ ข. ใช้ม้วนเทป 2 ม้วนในการบันทึกเสียง ค. เปลี่ยนให้เพื่อนไปลองบันทึกเสียงบ้าง ง. ไม่วางม้วนเทปเพลงไว้ใกล้สนามแม่เหล็ก
	36. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร ก. เพลงที่บันทึกไม่ขาดหายไป ข. ได้ม้วนเทปในการบันทึกเสียงใหม่ ค. แดงไม่ต้องเหนื่อยกับการบันทึกเสียง ง. สามารถใช้ม้วนเทปในการบันทึกเสียงครั้งต่อไปได้

สถานการณ์	ข้อคำถาม
สถานการณ์ที่ 10 หลังจากโรงเรียนเลิกเมย์ต้องช่วยคุณแม่ทำงานบ้าน วันนี้คุณแม่ให้เมย์ช่วยล้างห้องน้ำ คุณแม่บอกว่าเราต้องทำดูแลและทำความสะอาดห้องน้ำอยู่เสมอเพื่อสุขอนามัยที่ดี คุณแม่ให้เมย์สวมถุงมือขณะทำความสะอาดและระวังอย่าให้น้ำยาล้างห้องน้ำเข้าตา เมื่อล้างห้องน้ำเสร็จเมย์รู้สึกแสบจุกและเวียนศีรษะ	37. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้ ก. เมย์มีอาการตัวร้อน ข. เมย์มีอาการแพ้สารเคมี ค. เมย์มีอาการแสบจุกและเวียนศีรษะ ง. เมย์ทำความสะอาดห้องน้ำนานเกินไป
	38. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้ ก. ห้องน้ำมีขนาดใหญ่เกินไป ข. เมย์ใช้น้ำยาล้างห้องน้ำมากเกินไป ค. เมย์ไม่ชินกับกลิ่นน้ำยาล้างห้องน้ำ ง. เมย์สูดกลิ่นน้ำยาล้างห้องน้ำเข้าไปมากเกินไป
	39. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร ก. ไม่ล้างห้องน้ำบ่อยๆ ข. ไม่ใช้น้ำยาล้างห้องน้ำ ค. ไม่ให้เมย์ทำความสะอาดห้องน้ำ ง. สวมที่ปิดจุกขณะล้างและทำความสะอาดห้องน้ำ
	40. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร ก. เมย์ไม่เหนื่อย ข. ห้องน้ำสะอาดขึ้น ค. เมย์ไม่มีอาการแพ้สารเคมี ง. สามารถล้างและทำความสะอาดห้องน้ำได้ตาม

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ก	21	ค
2	ก	22	ค
3	ก	23	ง
4	ง	24	ข
5	ค	25	ง
6	ก	26	ง
7	ค	27	ค
8	ก	28	ก
9	ง	29	ง
10	ง	30	ง
11	ง	31	ง
12	ค	32	ข
13	ก	33	ค
14	ค	34	ค
15	ง	35	ง
16	ก	36	ก
17	ง	37	ค
18	ก	38	ง
19	ก	39	ง
20	ก	40	ค

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างชุดฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1 “ต้นไม้ในขวด”



คำชี้แจง

ชุดฝึกนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเป็นประโยชน์ถ้านักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดฝึก

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

2. ศึกษาและทำความเข้าใจชุดฝึก แล้วฝึกคิดปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้

3. นักเรียนศึกษาสถานการณ์จากชุดฝึกที่กำหนดให้

4. เมื่อศึกษาสถานการณ์แล้วให้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมจากชุดฝึกแล้ว ให้นักเรียนนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนในห้องเพื่อสรุปผลและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชุดฝึกที่ 1

เรื่อง “ ต้นไม้ในขวด ”



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาสถานการณ์เรื่อง “ ต้นไม้ในขวด ” ในชุดฝึกกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ได้

สถานการณ์

วันนี้พ่อพาเอกและน้องไปเลือกซื้อต้นไม้เพื่อนำมาจัดสวนหน้าบ้าน ขณะเลือกซื้อต้นไม้เอกเห็นร้านขายต้นไม้ร้านหนึ่งนำต้นไม้ลงไปปลูกและจัดเป็นสวนเล็กๆในขวดแก้วขนาดต่างๆ เอกเห็นแล้วรู้สึกชอบจึงให้พ่อซื้อกลับไปตั้งที่บ้านด้วย เมื่อกลับถึงบ้านพ่อให้เอกนำขวดต้นไม้ไปตั้งไว้ที่โต๊ะรับแขกและโต๊ะรับประทานอาหาร เอกเห็นว่าบริเวณโต๊ะรับประทานอาหารมักจะพบมดและแมลงอยู่เสมอ เอกเกรงว่ามดและแมลงเหล่านั้นจะเข้าไปอาศัยอยู่ภายในขวดจึงนำฝามาปิดขวดไว้ ผ่านไปประมาณ 2 สัปดาห์ เอกสังเกตเห็นว่าที่ต้นไม้ภายในขวดที่ตั้งไว้บนโต๊ะรับประทานอาหารเหี่ยวลงผิวกับต้นไม้ภายในขวดที่ตั้งไว้บนโต๊ะรับแขกที่ยังคงเป็นปกติทั้งที่เอกดูแลและรดน้ำเหมือนกันทั้ง 2 ขวด



กิจกรรมการเรียนรู้

ไม่เห็นยากเลย



ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร

ปัญหาคือ.....
.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

2.1 จากปัญหาที่นักเรียนตอบนักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากสาเหตุอะไร และผลเป็นอย่างไร

1. สาเหตุ.....
ผล.....
2. สาเหตุ.....
ผล.....
3. สาเหตุ.....
ผล.....

2.2 ให้นักเรียนนำสาเหตุและผลจากข้อ 2.1 มาตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

สมมติฐานน่าจะเป็นอะไร

1.
2.
3.

2.3 ให้นักเรียนตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุด

สมมติฐานจากสถานการณ์ คือ

.....
.....
.....

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานของนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหา
อย่างไร โดยระบุรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น คือ.....

ตัวแปรตาม คือ.....

ตัวแปรควบคุม คือ.....

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

1.

2.....

3.....

4.

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

ถ้านักเรียนทดลองตามขั้นตอนที่นักเรียนระบุไว้ นักเรียนคิดว่าจะนำเสนอข้อมูล
อย่างไร

[illegible]

จากวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถสรุปผลได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1

สถานการณ์

แพนกับเตยเป็นเพื่อนร่วมชั้นเดียวกัน เมื่ออาทิตย์ที่ผ่านมาแพนกับเตยไปที่ร้านขายต้นไม้และได้ซื้อต้นมะลิเพื่อนำไปร่วมกิจกรรมวันแม่ของโรงเรียน เมื่อกลับถึงบ้านแพนนำต้นมะลิที่ซื้อมาไปวางไว้ในที่สนามหญ้าหน้าบ้าน ส่วนเตยต้องนำต้นมะลิที่ซื้อมาไปวางไว้ในบ้าน เพราะที่บ้านของเตยเลี้ยงสุนัขไว้นอกบ้านเตยกลัวสุนัขจะเล่นและทำลายต้นมะลิเสียหาย เวลาผ่านไปประมาณ 3 วันแพนบอกเตยด้วยความดีใจว่าต้นมะลิที่ซื้อไว้เริ่มออกดอกแล้ว เมื่อกลับถึงบ้านเตยสงสัยว่าทำไมต้นมะลิของตนไม่ออกดอกซ้ำยังเหี่ยวเฉาลงกว่าเดิม

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้

- ก. ต้นมะลิของเตยเสียหาย
- ข. ต้นมะลิของแพนออกดอก
- ค. ต้นมะลิของเตยไม่ออกดอก
- ง. ต้นมะลิของเตยไม่ออกดอกแต่กลับเหี่ยวเฉาลง

2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. ต้นมะลิขาดน้ำ
- ข. ต้นมะลิขาดปุ๋ย
- ค. สุนัขทำลายต้นมะลิ
- ง. ต้นมะลิไม่ได้รับแสงแดด

3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร

- ก. นำปุ๋ยมาใส่ต้นมะลิ
- ข. นำสุนัขไปเลี้ยงไว้ในบ้าน
- ค. รดน้ำต้นมะลิให้มากกว่าเดิม
- ง. นำต้นมะลิออกมารับแสงแดด

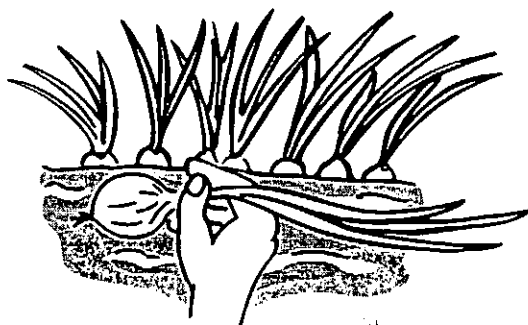
4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร

- ก. ต้นมะลิแข็งแรงขึ้น
- ข. ต้นมะลิเริ่มจะออกดอก
- ค. ต้นมะลิเริ่มมีดอกลำต้นแข็งแรงขึ้น
- ง. ต้นมะลิเริ่มมีดอกแต่ลำต้นไม่แข็งแรง

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 2

“การงอกของเมล็ด”



คำชี้แจง

ชุดฝึกนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ
เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดฝึก

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมตาม
ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

2. ศึกษาและทำความเข้าใจชุดฝึก แล้วฝึกคิดปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้

3. นักเรียนศึกษาสถานการณ์จากชุดฝึกที่กำหนดให้

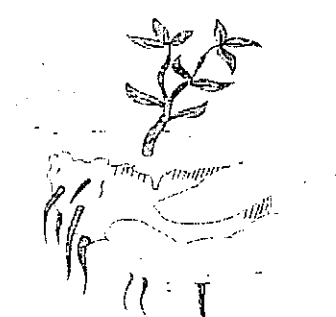
4. เมื่อศึกษาสถานการณ์แล้วให้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์

5. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมจากชุดฝึกแล้ว ให้นักเรียนนำข้อมูลมาอภิปราย
ร่วมกับครูและเพื่อนในห้องเพื่อสรุปผลและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชุดฝึกที่ 2

เรื่อง “ การงอกของเมล็ด ”



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาสถานการณ์เรื่อง “ การงอกของเมล็ด ” ในชุดฝึกกิจกรรมนี้ แล้วนักเรียนสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหาและตรวจสอบผลลัพธ์ได้

สถานการณ์

คุณแม่ของกัลยาเป็นคนชอบปลูกต้นไม้มาก บ้านของกัลยาจึงเต็มไปด้วยต้นไม้หลากหลายชนิด วันหนึ่งขณะรับประทานอาหารเช้าคุณแม่บอกว่าเพื่อนบ้านนำเมล็ดมะละกอพันธุ์ดีมาฝาก คุณแม่จึงให้กัลยาช่วยนำไปเพาะไว้บริเวณหลังบ้าน ผ่านไปประมาณ 2 สัปดาห์กัลยาพบว่าเมล็ดมะละกอเล็กลงงอกออกมาจำนวนหนึ่ง โดยบริเวณที่พบต้นมะละกอมากที่สุดคือบริเวณที่ใช้ล้างจานและซักผ้า กัลยาสังเกตว่าในบริเวณที่อยู่ห่างออกไปพบต้นมะละกอขึ้นเล็กน้อยทั้งที่นำไปเพาะไว้จำนวนเท่าๆกัน



กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร

ปัญหาคือ.....

.....

ทำยังไงดีนะ...คิดไม่ออก



ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

2.1 จากปัญหาที่นักเรียนตอบนักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากสาเหตุอะไร และผลเป็นอย่างไร

1. สาเหตุ.....

ผล.....

2. สาเหตุ.....

ผล.....

3. สาเหตุ.....

ผล.....

2.2 ให้นักเรียนนำสาเหตุและผลจากข้อ 2.1 มาตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

สมมติฐานน่าจะเป็นอะไร

1.

2.

3.

2.3 ให้นักเรียนตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุด

สมมติฐานจากสถานการณ์ คือ

.....

.....

.....

จากวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถสรุปผลได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

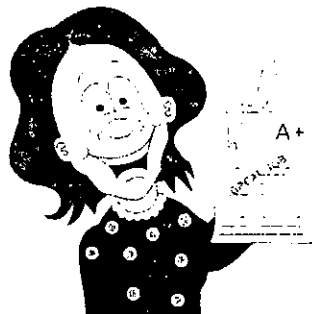
.....

.....

.....

.....

.....



ขอให้โชคดีตอบถูกทุกข้อนะคะ

แบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2
สถานการณ์

วันนี้พลอยเข้าไปช่วยคุณแม่ทำกับข้าวในครัว ขณะที่พลอยช่วยคุณแม่หันหอมแดงเพื่อใช้ในการประกอบอาหาร พลอยสังเกตเห็นหอมแดงที่คุณแม่ซื้อมาเริ่มมีรากและต้นอ่อนงอกออกมา ทั้งที่ก่อนหน้านี้พลอยไม่พบรากและต้นอ่อนเหล่านี้เลย แม่บอกว่าเป็นเพราะแม่วางหอมแดงไว้หลังบ้านแล้วลืมเก็บ พลอยสงสัยว่าทำไมหอมแดงที่แม่ลืมไว้หลังบ้านจึงมีรากและต้นอ่อนงอกออกมาทั้งที่ไม่ได้นำไปปลูกแต่พลอยพบว่าอากาศในช่วง 2 – 3 วันที่ผ่านมาชื้น เพราะมีฝนเกือบทุกวัน

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้

- ก. หอมแดงเน่าไม่สามารถนำมาใช้ได้
- ข. แม่มีอายุมากจึงหลงลืมสิ่งของต่างๆ
- ค. หอมแดงมีรากและต้นอ่อนงอกออกมา
- ง. แม่ไม่มีหอมแดงใช้ในการประกอบอาหาร

2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. หอมแดงเปียกน้ำ
- ข. แม่มีอายุมากจึงหลงลืม
- ค. หลังบ้านอากาศชื้นเพราะมีฝนตก
- ง. ความชื้นทำให้หอมแดงมีรากและต้นอ่อนงอกออกมา

3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร

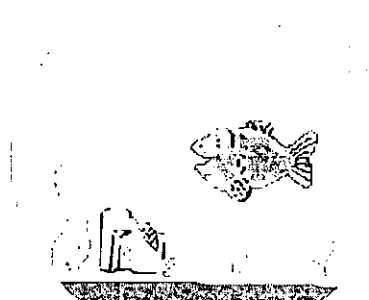
- ก. นำหอมแดงไปตากแดด
- ข. เก็บหอมแดงไว้ในที่แห้ง
- ค. ซื้อหอมแดงมาใช้จำนวนน้อยๆ
- ง. ไม่ใช้หอมแดงในการประกอบอาหาร

4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร

- ก. หอมแดงแห้ง
- ข. ไม่มีหอมแดงเหลืออยู่
- ค. มีหอมแดงเก็บไว้ใช้นานๆ
- ง. หอมแดงไม่เสียและไม่มีต้นอ่อนงอกออกมา

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 3 “ปรับตัวไม่ทัน”



คำชี้แจง

ชุดฝึกนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดฝึก

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

2. ศึกษาและทำความเข้าใจชุดฝึก แล้วฝึกคิดปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้

3. นักเรียนศึกษาสถานการณ์จากชุดฝึกที่กำหนดให้

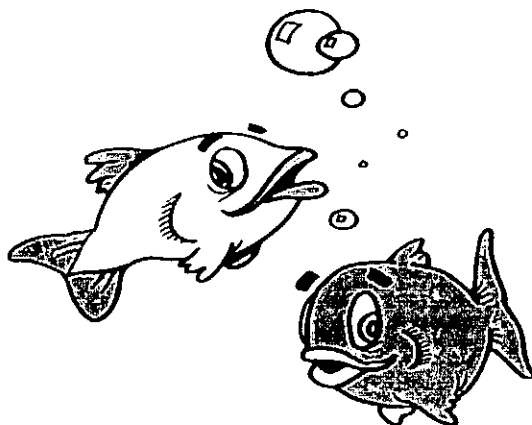
4. เมื่อศึกษาสถานการณ์แล้วให้ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมจากชุดฝึกแล้ว ให้นักเรียนนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนในห้องเพื่อสรุปผลและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชุดฝึกที่ 3

เรื่อง “ปรับตัวไม่ทัน”



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาสถานการณ์เรื่อง “ปรับตัวไม่ทัน” ในชุดฝึกกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ได้

สถานการณ์

บ้านของเด่นเป็นร้านจำหน่ายและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม ในช่วง 2 – 3 วันที่ผ่านมา เด่นรู้สึกที่อากาศเริ่มเย็นลงอย่างรวดเร็วและปรวนแปรอยู่เสมอ และระยะ 2 - 3 วันที่เด่นได้ยิน พ่อบ่นเรื่องการตายของปลาที่เลี้ยงไว้ พ่อบอกว่าช่วงนี้ปลาที่เลี้ยงไว้เริ่มทยอยตายวันละ 1-2 ตัว เด่นรู้สึกสงสัยทำไมปลาที่พ่อเลี้ยงไว้จึงทยอยตายมากขนาดนี้ ทั้งที่เด่นก็เห็นพ่อดูแลปลา เหล่านั้นตามปกติ



กิจกรรมการเรียนรู้



ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร

ปัญหาคือ.....
.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

2.1 จากปัญหาที่นักเรียนตอบนักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากสาเหตุอะไร และผลเป็นอย่างไร

1. สาเหตุ.....
ผล.....
2. สาเหตุ.....
ผล.....
3. สาเหตุ.....
ผล.....

2.2 ให้นักเรียนนำสาเหตุและผลจากข้อ 2.1 มาตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

สมมติฐานน่าจะเป็นอะไร

1.
2.
3.

2.3 ให้นักเรียนตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุด

สมมติฐานจากสถานการณ์ คือ

.....
.....
.....

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานของนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหา
อย่างไร โดยระบุรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น คือ.....

ตัวแปรตาม คือ.....

ตัวแปรควบคุม คือ.....

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

1. _____

2.....

3.

4.....

5. _____

ชั้นที่ 4 ชั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

ถ้านักเรียนทดลองตามขั้นตอนที่นักเรียนระบุไว้ นักเรียนคิดว่าจะนำเสนอข้อมูล
อย่างไร

[illegible]

จากวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถสรุปผลได้ว่า

[illegible]

แบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3
สถานการณ์

แม่ซื้อปลามาให้เอเลียงที่บ้าน โดยแม่ปล่อยให้เอเลียงและดูแลเองและกำชับเอว่าอย่าให้อาหารมากเกินไปและอย่าปล่อยให้ตู้ปลาสกปรก ผ่านไปประมาณ 2 สัปดาห์เอสังเกตเห็นว่าปลาของตนเองไม่โตขึ้นเลยจึงแอบเพิ่มอาหารให้ปลา เมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์เอสังเกตเห็นว่าตู้ปลาเริ่มขุ่นและมีกลิ่นเหม็นปลาที่เอเลี้ยงไว้เริ่มตายทีละตัว

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้

- ก. ปลาไม่โตขึ้น
- ข. ตู้ปลาสกปรกมาก
- ค. ปลาในตู้เริ่มทยอยตาย
- ง. น้ำในตู้ปลาเริ่มขุ่นและมีกลิ่นเหม็น

2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. ปลาได้รับเชื้อโรค
- ข. น้ำในตู้ปลาไม่สะอาด
- ค. ปลาขาดอากาศหายใจ
- ง. ให้อาหารปลามากเกินไป

3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร

- ก. เลิกเลี้ยงปลา
- ข. เปลี่ยนตู้ปลาใหม่
- ค. ให้อาหารในปริมาณเท่าเดิม
- ง. เปลี่ยนน้ำในตู้ปลาและทำความสะอาดอยู่เสมอ

4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร

- ก. ปลาที่เลี้ยงไว้ไม่ตาย
- ข. ปลากินอาหารได้มากขึ้น
- ค. ตู้ปลาสะอาด ปลาที่เลี้ยงไว้ไม่ตาย
- ง. น้ำในตู้ปลาไม่ขุ่นและไม่มียกกลิ่นเหม็น

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 4

“สภาพดินต่างกัน”



คำชี้แจง

ชุดฝึกนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และจะเป็นประโยชน์ถ้านักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดฝึก

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

2. ศึกษาและทำความเข้าใจชุดฝึก แล้วฝึกคิดปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้

3. นักเรียนศึกษาสถานการณ์จากชุดฝึกที่กำหนดให้

4. เมื่อศึกษาสถานการณ์แล้วให้ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมจากชุดฝึกแล้ว ให้นักเรียนนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนในห้องเพื่อสรุปผลและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชุดฝึกที่ 4

เรื่อง “ สภาพดินต่างกัน ”



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาสถานการณ์เรื่อง “ สภาพดินต่างกัน ” ในชุดฝึกกิจกรรมนี้ แล้วนักเรียนสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ได้

สถานการณ์

เมื่อเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อำพลก็เข้ามาศึกษาต่อระดับปริญญาตรีที่กรุงเทพฯ โดยมาพักอาศัยอยู่กับน้าที่บ้านสวนเมืองนนท์ บ้านสวนของน้ามีผลไม้ไม้นานาชนิด น้าบอกว่าดินที่นี่เป็นดินปากแม่น้ำจึงมีสารอาหารในดินมาก ดินจึงอุดมสมบูรณ์สามารถปลูกพืชได้หลายชนิด ในช่วงปิดภาคเรียนอำพลมักจะกลับไปเยี่ยมบ้านและทุกครั้งทีกลับบ้านอำพลมักจะนำต้นไม้จากสวนของน้ากลับไปให้พ่อปลูกอยู่เสมอ และครั้งนี้เมื่ออำพลกลับไปเยี่ยมบ้าน ก็ได้ไปดูต้นไม้ที่นำไปปลูกพบว่า ต้นไม้ยังไม่ให้ผลผลิตอีกทั้งไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร อำพลรู้สึกแปลกใจทั้งที่ต้นไม้รุ่นเดียวกันที่ปลูกในสวนของน้าให้ผลผลิตและเจริญเติบโตกว่าต้นไม้ที่นำมาปลูกที่บ้าน



กิจกรรมการเรียนรู้

ค่อยๆคิด ค่อยๆทำ เดี๋ยวก็คิดออก



ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร

ปัญหาคือ.....

.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

2.1 จากปัญหาที่นักเรียนตอบนักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากสาเหตุอะไร และผลเป็นอย่างไร

1. สาเหตุ.....

ผล.....

2. สาเหตุ.....

ผล.....

3. สาเหตุ.....

ผล.....

2.2 ให้นักเรียนนำสาเหตุและผลจากข้อ 2.1 มาตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

สมมติฐานน่าจะเป็นอะไร

1.

2.

3.

2.3 ให้นักเรียนตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุด

สมมติฐานจากสถานการณ์ คือ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานของนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหา
อย่างไร โดยบรรยายละเอียดดังนี้

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น คือ.....

ตัวแปรตาม คือ.....

ตัวแปรควบคุม คือ.....

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

1

2.....

3.....

4.

5.

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

ถ้านักเรียนทดลองตามขั้นตอนที่นักเรียนระบุไว้ นักเรียนคิดว่าจะนำเสนอข้อมูล
อย่างไร

[illegible]

จากวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถสรุปผลได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เห็นไหมครับว่าไม่ยากอย่างที่คิด



แบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4

สถานการณ์

วันนี้ทางโรงเรียนจัดกิจกรรมต่างๆ มีการออกร้านของนักเรียนในระดับชั้นต่างๆ มีนาเห็นเพื่อนนำต้นกระบองเพชรมาออกร้านจำหน่ายจึงช่วยอุดหนุนเพื่อน 2 กระถาง ขณะกลับบ้านมีนาทำต้นกระบองเพชรหล่น 1 ต้น ทำให้ดินในกระถางหก เมื่อกลับถึงบ้านมีนาทำต้นกระบองเพชรที่หล่นมาปลูกไว้รวมกับต้นไม้อื่น ผ่านไป 2 สัปดาห์ต้นกระบองเพชรที่ปลูกรวมไว้กับต้นไม้อื่นตาย มีนารู้สึกแปลกใจมากเพราะต้นกระบองเพชรอีกต้นยังไม่ตายทั้งที่นำไปวางไว้บริเวณเดียวกันรดน้ำในปริมาณเท่ากัน

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้

- ก. ต้นกระบองเพชรหล่น
- ข. ต้นกระบองเพชรตาย
- ค. ต้นกระบองเพชรดูแลรักษายาก
- ง. ต้นกระบองเพชรไม่เจริญเติบโต

2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. มีนาทำต้นกระบองเพชรหล่น
- ข. ปลูกต้นกระบองเพชรรวมกับต้นไม้อื่น
- ค. ดินที่ใช้ปลูกต้นกระบองเพชรไม่เหมาะสม
- ง. ต้นกระบองเพชรเป็นพืชที่ไม่ทนต่อสภาพอากาศ

3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร

- ก. ปลูกต้นกระบองเพชรในดินที่เหมาะสม
- ข. ไม่ปลูกต้นกระบองเพชรรวมกับต้นไม้อื่น
- ค. นำต้นกระบองเพชรต้นใหม่มาปลูกแทนที่
- ง. ไม่นำต้นกระบองเพชรวางไว้รวมกับต้นไม้อื่น

4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร

- ก. ต้นกระบองเพชรไม่ตาย
- ข. ได้ต้นกระบองเพชรใหม่
- ค. มีจำนวนต้นกระบองเพชรเพิ่มขึ้น
- ง. สามารถปลูกต้นกระบองเพชรรวมกับต้นไม้อื่นได้

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 5 “น้ำในหลอดต่าง”



คำชี้แจง

ชุดฝึกนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเป็นประโยชน์ถ้านักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดฝึก

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

2. ศึกษาและทำความเข้าใจชุดฝึก แล้วฝึกคิดปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้

3. นักเรียนศึกษาสถานการณ์จากชุดฝึกที่กำหนดให้

4. เมื่อศึกษาสถานการณ์แล้วให้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมจากชุดฝึกแล้ว ให้นักเรียนนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนในห้องเพื่อสรุปผลและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชุดฝึกที่ 5

เรื่อง “ น้ำในพลูด่าง ”

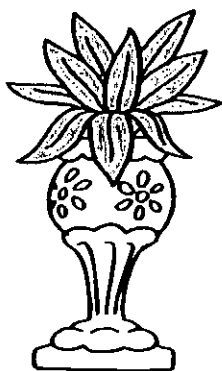


จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาสถานการณ์เรื่อง “ น้ำในพลูด่าง ” ในชุดฝึกกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ได้

สถานการณ์

บ้านของสมคิดเป็นบ้านเดี่ยวหลังเล็กๆมีพื้นที่ใช้สอยเพียงเล็กน้อย แม่ของสมคิดต้องการให้บ้านดูสดชื่นและมีสีเขียวของต้นไม้ แต่เนื่องจากบ้านของสมคิดมีพื้นที่จำกัดจึงไม่สามารถปลูกพืชขนาดใหญ่ได้จะปลูกได้เพียงพืชขนาดเล็กเท่านั้น แม่จึงนำพลูด่างมาปลูกไว้ในบริเวณบ้านด้วยเหตุผลที่ว่าพลูด่างดูแลรักษาง่ายสามารถนำไปวางไว้ในบริเวณต่างๆได้ไม่เปลืองเนื้อที่ สมคิดมีหน้าที่ช่วยคุณแม่เปลี่ยนน้ำพลูด่างทุกสัปดาห์ ขณะเปลี่ยนน้ำพลูด่างสมคิดสังเกตว่าน้ำในพลูด่างที่แม่นำไปวางไว้นอกบ้านมีปริมาณลดลงมากกว่าน้ำในพลูด่างที่วางไว้ในบ้านทั้งที่ใช้ภาชนะแบบเดียวกัน ใส่ น้ำในปริมาณที่เท่ากันและมีจำนวนต้นพลูด่างเท่ากัน



กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร

ปัญหาคือ.....
.....



ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

2.1 จากปัญหาที่นักเรียนตอบนักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากสาเหตุอะไร และผลเป็นอย่างไร

1. สาเหตุ.....
ผล.....
2. สาเหตุ.....
ผล.....
3. สาเหตุ.....
ผล.....

2.2 ให้นักเรียนนำสาเหตุและผลจากข้อ 2.1 มาตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

สมมติฐานน่าจะเป็นอะไร

1.
2.
3.

2.3 ให้นักเรียนตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุด

สมมติฐานจากสถานการณ์ คือ

.....
.....
.....

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานของนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหา
อย่างไร

โดยบรรยายละเอียดดังนี้

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น คือ.....

ตัวแปรตาม คือ.....

ตัวแปรควบคุม คือ.....

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

1.

2.....

3.....

4.

5.

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

ถ้านักเรียนทดลองตามขั้นตอนที่นักเรียนระบุไว้ นักเรียนคิดว่าจะนำเสนอข้อมูล
อย่างไร

[illegible]

จากวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถสรุปผลได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 5
สถานการณ์

บ้านของเบียร์เป็นอู่ซ่อมรถที่ตั้งอยู่บนถนนทางเข้าหมู่บ้าน วันนี้เป็นวันหยุดเบียร์จึงเข้าไปเล่นที่อู่ซ่อมรถตั้งแต่เช้าเพราะพ่อบอกว่าวันนี้คนงานหยุดงานทั้งหมด ขณะที่เดินเล่นอยู่เบียร์พบว่าพ่อกำลังเปลี่ยนน้ำมันรถ พ่อนำน้ำมันรถที่เปลี่ยนออกมาไปวางไว้ข้างกำแพง ตกเย็นขณะที่เบียร์เดินผ่านถึงน้ำมันที่พ่อเปลี่ยนออกมา เบียร์ต้องแปลกใจที่น้ำมันในถังลดลง ทั้งที่ถังน้ำมันไม่รั่วและพ่อไม่ได้นำน้ำมันไปใช้

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้

- ก. น้ำมันถูกแดดเผา
- ข. น้ำมันในถังถูกขโมย
- ค. พ่อต้องทำงานคนเดียว
- ง. น้ำมันในถังหายไปไหน

2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. ไม่ได้ปิดถังน้ำมัน
- ข. มีคนขโมยน้ำมันไปใช้
- ค. ความร้อนทำให้น้ำมันระเหย
- ง. น้ำมันเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอ

3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร

- ก. วางน้ำมันไว้ในที่ร่ม
- ข. นำฝามาปิดถังน้ำมัน
- ค. นำน้ำมันไปตั้งไว้ภายในบ้าน
- ง. คอยจับตาดูคนที่มาขโมยน้ำมัน

4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร

- ก. น้ำมันมีคุณภาพดีขึ้น
- ข. จับคนที่ขโมยน้ำมันได้
- ค. น้ำมันยังคงลดลงเหมือนเดิม
- ง. มีน้ำมันเหลืออยู่ในถังเท่าเดิม

เฉลย

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

เจลยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ทำไมต้นไม้ในขวดที่ปิดฝาจึงเหี่ยวเฉาและตาย

ขั้นที่ 2

- 2.1 สาเหตุ ต้นไม้ไม่ได้รับอากาศ
ผล ต้นไม้เหี่ยวเฉาและตาย
- 2.2 อากาศมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้
- 2.3 ถ้าต้นไม้ขาดอากาศจะทำให้ต้นไม้เหี่ยวเฉาและตาย

ขั้นที่ 3

- ตัวแปรต้น คือ อากาศ
ตัวแปรตาม คือ การเจริญเติบโตของพืช
ตัวแปรควบคุม คือ ชนิดและขนาดของต้นไม้ , ชนิดของดิน , ปริมาณน้ำ

ขั้นการทดลอง

1. นำต้นไม้ชนิดเดียวกัน 2 ต้นปลูกในกระถางคนละใบ
2. กระถางใบที่หนึ่งนำถุงพลาสติกครอบและปิดปากถุงให้แน่น
3. นำต้นไม้ทั้ง 2 กระถางไปวางไว้ในบริเวณเดียวกันดูแลรดน้ำเหมือนกัน
4. สังเกตลักษณะของต้นไม้ บันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 4

ตารางบันทึกผลการทดลอง

กระถาง	ผลการสังเกต
ใบที่ 1 (ครอบถุงพลาสติก)	
ใบที่ 2 (ไม่ครอบถุงพลาสติก)	

สรุปผลการทดลอง

ต้นไม้ในกระถางใบที่ 1 มีลักษณะเหี่ยวเฉาและเจริญเติบโตช้าเมื่อเทียบกับต้นไม้ในกระถางใบที่ 2 เพราะต้นไม้ในกระถางใบที่ 1 ขาดอากาศ
อากาศมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

แบบทดสอบหลังชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1

- | | |
|----------|----------|
| 1. ง | 2. ง |
| 3. ง | 4. ค |

เฉลยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ทำไมเมล็ดมะละกอจึงงอกในบริเวณที่ใช้ล้างจานและซักผ้ามากกว่าที่อื่นๆ

ขั้นที่ 2

2.1 สาเหตุ บริเวณที่ใช้ล้างจานและซักผ้ามีความชื้น

ผล เมล็ดมีการงอกสูง

2.2 ความชื้นมีผลต่อการงอกของเมล็ด

2.3 ถ้าเมล็ดพืชได้รับความชื้นจะทำให้มีอัตราการงอกสูง

ขั้นที่ 3

ตัวแปรต้น คือ ความชื้น

ตัวแปรตาม คือ การงอกของเมล็ดพืช

ตัวแปรควบคุม คือ ชนิดของเมล็ดพืช , จำนวนเมล็ดพืช , ชนิดดิน

ขั้นตอนการทดลอง

1. นำเมล็ดพืชปลูกในกระถาง 2 ใบแต่ละใบใช้เมล็ดพืชจำนวน 15 เมล็ด
2. กระถางใบที่หนึ่งไม่รดน้ำ กระถางใบที่ 2 รดน้ำตามปกติ
3. นำต้นไม้ทั้ง 2 กระถางไปวางไว้ในบริเวณเดียวกัน
4. สังเกตการงอกของเมล็ด บันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 4

ตารางบันทึกผลการทดลอง

กระถาง	ผลการสังเกตการงอกของเมล็ดพืช (จำนวน)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ใบที่ 1 (ไม่รดน้ำ)										
ใบที่ 2 (รดน้ำ)										

สรุปผลการทดลอง

เมล็ดพืชในกระถางใบที่ 1 ไม่มีการงอก ส่วนกระถางใบที่ 2 มีการงอกของเมล็ดพืช เพราะเมล็ดพืชได้รับความชื้น ความชื้นมีผลต่อการงอกของเมล็ดพืช

แบบทดสอบหลังชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2

1. ค
2. ง
3. ข
4. ค

เฉลยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ทำไมปลาจึงตายเมื่ออากาศเย็นลง

ขั้นที่ 2

- 2.1 สาเหตุ อุณหภูมิของอากาศเย็นลงกะทันหัน
ผล ปลาตาย
- 2.2 อุณหภูมิมีผลต่อการตายของปลา
- 2.3 ถ้าปลาอาศัยอยู่ในน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำจะทำให้ปลาตาย

ขั้นที่ 3

ตัวแปรต้น คือ อุณหภูมิของน้ำ
ตัวแปรตาม คือ การตายของปลา
ตัวแปรควบคุม คือ ชนิดของปลา ,จำนวนปลา,ปริมาณอาหาร,ขนาดของตู้ปลา

ขั้นการทดลอง

- เลี้ยงปลาในตู้ปลา 2 ใบ ตู้ใบที่ 1 ใช้น้ำในอุณหภูมิปกติ ตู้ใบที่ 2 ใช้น้ำที่อุณหภูมิต่ำ
- สังเกตการเจริญเติบโตของปลา บันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 4

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ตู้ปลา	ผลการสังเกต
ตู้ใบที่ 1 (อุณหภูมิปกติ)	
ตู้ใบที่ 2 (อุณหภูมิต่ำ)	

สรุปผลการทดลอง

ปลาที่เลี้ยงไว้ในตู้ปลาใบที่ 1 มีการเจริญเติบโตตามปกติ ส่วนตู้ปลาใบที่ 2 พบว่ามีปลาตาย

อุณหภูมิจึงมีผลต่อการดำรงชีวิตของปลา

แบบทดสอบหลังชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3

- ค
- ง
- ค
- ค

เฉลยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ทำไมต้นไม้จึงไม่เจริญเติบโต

ขั้นที่ 2

2.1 สาเหตุ สภาพของดินไม่เหมาะสม

ผล ต้นไม้เจริญเติบโตช้า ผลผลิตน้อย

2.2 สภาพของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้

2.3 ถ้าดินมีสภาพไม่เหมาะสมกับต้นไม้จะทำให้เจริญเติบโตช้า ผลผลิตน้อย

ขั้นที่ 3

ตัวแปรต้น คือ สภาพและลักษณะของดิน

ตัวแปรตาม คือ การเจริญเติบโตของพืช

ตัวแปรควบคุม คือ ชนิดของพืช , ปริมาณน้ำ

ขั้นการทดลอง

1. ปลูกต้นไม้ชนิดเดียวกันในกระถาง กระถางใบที่ 1 ใช้ดินร่วน กระถางใบที่ 2 ใช้ดินทราย กระถางใบที่ 3 ใช้ดินเหนียว
2. สังเกตการเจริญเติบโตของต้นไม้ บันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 4

ตารางบันทึกผลการทดลอง

กระถาง	ผลการสังเกต
ใบที่ 1 (ดินร่วน)	
ใบที่ 2 (ดินทราย)	
ใบที่ 3 (ดินเหนียว)	

สรุปผลการทดลอง

ต้นไม้ในกระถางใบที่ 1 มีการเจริญเติบโตมากที่สุดเมื่อเทียบกับต้นไม้ในกระถางใบที่ 2 และ 3

สภาพและลักษณะของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

แบบทดสอบหลังชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4

- | | |
|------|------|
| 1. ข | 2. ค |
| 3. ก | 4. ก |

เฉลยชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 5

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ทำไมน้ำในกระถางปลูกต่างภายนอกบ้านจึงลดลงมากกว่าภายในบ้าน

ขั้นที่ 2

2.1 สาเหตุ อุณหภูมิของอากาศนอกบ้านสูงกว่าในบ้าน

ผล น้ำในกระถางปลูกต่างนอกบ้านลดลง

2.2 อุณหภูมิมีผลต่อการระเหยของน้ำ

2.3 ถ้าอุณหภูมิของอากาศสูงจะทำให้น้ำระเหยกลายเป็นไอน้ำได้มาก

ขั้นที่ 3

ตัวแปรต้น คือ อุณหภูมิของอากาศ

ตัวแปรตาม คือ การระเหยของน้ำ

ตัวแปรควบคุม คือ ภาชนะบรรจุน้ำ , ปริมาณน้ำ

ขั้นการทดลอง

1. นำน้ำใส่ภาชนะในปริมาณที่เท่ากัน โดยภาชนะใบที่ 1 นำไปวางไว้ภายนอกบ้าน ภาชนะใบที่ 2 วางไว้ในบ้าน
3. สังเกตปริมาณน้ำที่เหลือในภาชนะ บันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 4

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ภาชนะ	ผลการสังเกตระดับน้ำในภาชนะ (cm)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ใบที่ 1 (วางไว้ภายนอกบ้าน)										
ใบที่ 2 (วางไว้ในบ้าน)										

สรุปผลการทดลอง

น้ำในภาชนะใบที่ 1 ที่วางไว้ภายนอกบ้านลดลงมากกว่าน้ำในภาชนะใบที่ 2
อุณหภูมิของอากาศภายนอกบ้านสูงกว่าภายในบ้านสูงทำให้น้ำระเหยได้มาก
ปริมาณน้ำจึงลดลงมาก

แบบทดสอบหลังชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 5

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 1. | ง | 2. | ค |
| 3. | ข | 4. | ง |

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ที่นักเรียนดำเนินการฝึกในชุดที่ 1, 3 และ 4

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 1

“ต้นไม้ในขวด”



คำชี้แจง

ชุดฝึกนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และจะเป็นประโยชน์แก่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดฝึก

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

2. ศึกษาและทำความเข้าใจชุดฝึก แล้วฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้

3. นักเรียนศึกษาดูสถานการณ์จากชุดฝึกที่กำหนดให้

4. เมื่อศึกษาดูสถานการณ์แล้วให้ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมจากชุดฝึกแล้ว ให้นักเรียนนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนในห้องเพื่อสรุปผลและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ชื่อ.....

ชั้น.....

เลขที่.....

ชุดฝึกที่ 1
เรื่อง " ต้นไม้ในขวด "



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาสถานการณ์เรื่อง " ต้นไม้ในขวด " ในชุดฝึกกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ได้

สถานการณ์

วันนี้พ่อพาเอกและน้องไปเลือกซื้อต้นไม้เพื่อนำมาจัดสวนหน้าบ้าน ขณะเลือกซื้อต้นไม้เอกเห็นร้านขายต้นไม้ร้านหนึ่งนำต้นไม้ลงไปปลูกและจัดเป็นส่วนเล็กๆในขวดแก้วขนาดต่างๆ เอกเห็นแล้วรู้สึกชอบจึงให้พ่อซื้อกลับไปตั้งที่บ้านด้วย เมื่อกลับถึงบ้านพ่อให้เอกนำขวดต้นไม้ไปตั้งไว้ที่โต๊ะรับแขกและโต๊ะรับประทานอาหาร เอกเห็นว่าบริเวณโต๊ะรับประทานอาหารมักจะพบมดและแมลงอยู่เสมอ เอกเกรงว่ามดและแมลงเหล่านั้นจะเข้าไปอาศัยอยู่ภายในขวดจึงนำฝามาปิดขวดไว้ ผ่านไปประมาณ 2 สัปดาห์ เอกรู้สึกแปลกใจที่ต้นไม้ภายในขวดที่ตั้งไว้บนโต๊ะรับประทานอาหารเหี่ยวลงผิดกับต้นไม้ภายในขวดที่ตั้งไว้บนโต๊ะรับแขกที่ยังคงเป็นปกติทั้งที่เอกดูแลและรดน้ำเหมือนกันทั้ง 2 ขวด



กิจกรรมการเรียนรู้

ไม่เงินขาดเลย



ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร

ปัญหาคือ
.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

2.1 จากปัญหาที่นักเรียนตอบนักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากสาเหตุอะไรและ
ผลเป็นอย่างไร

1. สาเหตุ
ผล
2. สาเหตุ
ผล
3. สาเหตุ
ผล

2.2 ให้นักเรียนนำสาเหตุและผลจากข้อ 2.1 มาตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
สมมติฐานน่าจะเป็นอะไร

1.
2.
3.

2.3 ให้นักเรียนตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุด
สมมติฐานจากสถานการณ์ คือ
.....

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานของนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหายังไง
โดยระบุรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

- ตัวแปรต้น คือ
ตัวแปรตาม คือ
ตัวแปรควบคุม คือ

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...

ขั้นที่ 4 ขั้นตอนการตรวจสอบผลลัพธ์

ถ้านักเรียนทดลองตามขั้นตอนที่นักเรียนระบุไว้ นักเรียนคิดว่าจะนำเสนอข้อมูลอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

จากวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถสรุปผลได้ว่า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนถูกน้ำป้างใหม่ค่ะ



แบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1

สถานการณ์

แพนกับเคยเป็นเพื่อนร่วมชั้นเดียวกัน เมื่ออาทิตย์ที่ผ่านมาแพนกับเคยไปทำร้านขายต้นไม้ และได้ซื้อต้นมะลิเพื่อนำไปร่วมกิจกรรมวันแม่ของโรงเรียน เมื่อกลับถึงบ้านแพนนำต้นมะลิที่ซื้อไปวางไว้ที่สนามหญ้าหน้าบ้าน ส่วนเคยต้องนำต้นมะลิที่ซื้อไปวางไว้ในบ้านเพราะที่บ้านของเคยเลี้ยงสุนัขไว้นอกบ้านเคยกลัวสุนัขจะเล่นและทำลายต้นมะลิเสียหาย เวลาผ่านไปประมาณ 3 วันแพนบอกเคยด้วยความดีใจว่าต้นมะลิที่ซื้อไว้เริ่มออกดอกแล้ว เมื่อกลับถึงบ้านเคยสงสัยว่าทำไมต้นมะลิของตนไม่ออกดอกซ้ำยังเหี่ยวเฉาลงกว่าเดิม

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้

- ก. ต้นมะลิของเคยเสียหาย
- ข. ต้นมะลิของแพนออกดอก
- ค. ต้นมะลิของเคยไม่ออกดอก
- ☒ ง. ต้นมะลิของเคยไม่ออกดอกแต่กลับเหี่ยวเฉาลง

2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. ต้นมะลิขาดน้ำ
- ข. ต้นมะลิขาดปุ๋ย
- ค. สุนัขทำลายต้นมะลิ
- ☒ ง. ต้นมะลิไม่ได้รับแสงแดด

3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร

- ก. นำปุ๋ยมาใส่ต้นมะลิ
- ข. นำสุนัขไปเลี้ยงไว้ในบ้าน
- ค. รดน้ำต้นมะลิให้มากกว่าเดิม
- ☒ ง. นำต้นมะลิออกมารับแสงแดด

4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร

- ☒ ก. ต้นมะลิแข็งแรงขึ้น
- ข. ต้นมะลิเริ่มจะออกดอก
- ค. ต้นมะลิเริ่มมีดอกสีดำนเข้มแรงขึ้น
- ง. ต้นมะลิเริ่มมีดอกแต่ลำต้นไม่แข็งแรง



ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 3

“ปรับตัวไม่ทัน”



คำชี้แจง

ชุดฝึกนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดฝึก

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

2. ศึกษาและทำความเข้าใจชุดฝึก แล้วฝึกคิดปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้

3. นักเรียนศึกษาสถานการณ์จากชุดฝึกที่กำหนดให้

4. เมื่อศึกษาสถานการณ์แล้วให้ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์

5. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมจากชุดฝึกแล้ว ให้นักเรียนนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนในห้องเพื่อสรุปผลและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

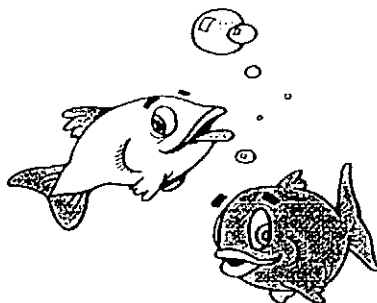
.....

ชื่อ.....

ชั้น.....

เลขที่.....

ชุดฝึกที่ 3
เรื่อง " ปรับตัวไม่ทัน "



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาสถานการณ์เรื่อง " ปรับตัวไม่ทัน " ในชุดฝึกกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ได้

สถานการณ์

บ้านของเด่นเป็นร้านจำหน่ายและเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม ในช่วง 2 – 3 วันที่ผ่านมาเด่นรู้สึกว่าอากาศเริ่มเย็นลงอย่างรวดเร็วและปรวนแปรอยู่เสมอ และระยะ 2 – 3 วันที่เด่นได้ยินพ่อบ่นเรื่องการตายของปลาที่เลี้ยงไว้ พ่อบอกว่าช่วงนี้ปลาที่เลี้ยงไว้เริ่มทยอยตายวันละ 1 – 2 ตัว เด่นรู้สึกแปลกใจทำไมปลาที่พ่อเลี้ยงไว้จึงทยอยตายมากขนาดนี้ ทั้งที่เด่นก็เห็นพ่อดูแลปลานั้นตามปกติ



กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร
 ปัญหาคือ อากาศในโรงเรียนมีกลิ่นเหม็น 3



ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

2.1 จากปัญหาที่นักเรียนตอบนักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากสาเหตุอะไรและ
 ผลเป็นอย่างไร

1. สาเหตุ อากาศในโรงเรียน
 ผล ทำให้ได้ผลเสีย
2. สาเหตุ อากาศในโรงเรียน เปลี่ยนแปลง
 ผล ทำให้ได้ผลเสีย
3. สาเหตุ กลิ่นอากาศในโรงเรียน
 ผล ทำให้ได้ผลเสีย

2.2 ให้นักเรียนนำสาเหตุและผลจากข้อ 2.1 มาตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
 สมมติฐานน่าจะเป็นอะไร

1. อากาศในโรงเรียน
2. อากาศในโรงเรียน เปลี่ยนแปลง
3. กลิ่นอากาศในโรงเรียน

2.3 ให้นักเรียนตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุด

สมมติฐานจากสถานการณ์ คือ อากาศในโรงเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานของนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร
 โดยระบุรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

- ตัวแปรต้น คือ กลิ่น อากาศในโรงเรียน
- ตัวแปรตาม คือ ผลเสีย อากาศในโรงเรียน
- ตัวแปรควบคุม คือ กลิ่น

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

1. สวัสดีครับ
2. สวัสดีครับ
3. สวัสดีครับ
4. สวัสดีครับ
5. สวัสดีครับ

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

ถ้านักเรียนทดลองตามขั้นตอนที่นักเรียนระบุไว้ นักเรียนคิดว่าจะนำเสนอข้อมูลอย่างไร

ชื่อ	นางสาว
นามสกุล	
เลขที่	

จากวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถสรุปผลได้ว่า

วันที่ ๑๖ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๐๓
ที่โรงเรียนประถมศึกษาบ้านหนองบัว อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น



แบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 3

สถานการณ์

แม่ซื้อปลามาให้เอเล้งที่บ้าน โดยแม่ปล่อยให้เอเล้งและตุ๋นเองและกำชับเอาไว้ว่าอย่าให้อาหารมากเกินไปและอย่าปล่อยให้ตู้ปลาสกปรก ผ่านไปประมาณ 2 สัปดาห์เอเล้งเห็นว่าปลาของตนเองไม่โตขึ้นเลยจึงแอบเพิ่มอาหารให้ปลา เมื่อเวลาผ่านไป 1 สัปดาห์เอเล้งก็เห็นว่าตู้ปลาเริ่มขุ่นและมีกลิ่นเหม็นปลาที่เอเล้งไว้เริ่มตายทีละตัว

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้
 - ก. ปลาไม่โตขึ้น
 - ข. ตู้ปลาสกปรกมาก
 - ค. ปลาในตู้เริ่มทยอยตาย
 - ง. น้ำในตู้ปลาเริ่มขุ่นและมีกลิ่นเหม็น
2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. ปลาได้รับเชื้อโรค
 - ข. น้ำในตู้ปลาไม่สะอาด
 - ค. ปลาขาดอากาศหายใจ
 - ง. ให้อาหารปลามากเกินไป
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ที่กล่าวมาอย่างไร
 - ก. เลิกเลี้ยงปลา
 - ข. เปลี่ยนตู้ปลาใหม่
 - ค. ให้อาหารในปริมาณเท่าเดิม
 - ง. เปลี่ยนน้ำในตู้ปลาและทำความสะอาดตู้อยู่เสมอ
4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร
 - ก. ปลาที่เลี้ยงไว้ไม่ตาย
 - ข. ปลากินอาหารได้มากขึ้น
 - ค. ตู้ปลาสะอาด ปลาที่เลี้ยงไว้ไม่ตาย
 - ง. น้ำในตู้ปลาไม่ขุ่นและไม่มียูเรีย

ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชุดที่ 4

“สภาพดินต่างกัน”



คำชี้แจง

ชุดฝึกนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดฝึก

1. ชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

2. ศึกษาและทำความเข้าใจชุดฝึก แล้วฝึกคิดปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดให้

3. นักเรียนศึกษาศาสนการณ์จากชุดฝึกที่กำหนดให้

4. เมื่อศึกษาศาสนการณ์แล้วให้ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

5. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมจากชุดฝึกแล้ว ให้นักเรียนนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อนในห้องเพื่อสรุปผลและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

ชุดฝึกที่ 4

เรื่อง " สภาพดินต่างกัน "



จุดประสงค์ของกิจกรรม

เมื่อนักเรียนศึกษาสถานการณ์เรื่อง " สภาพดินต่างกัน " ในชุดฝึกกิจกรรมนี้แล้ว นักเรียนสามารถระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์ได้

สถานการณ์

เมื่อเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อำพลก็เข้ามาศึกษาต่อระดับปริญญาตรีที่กรุงเทพฯ โดยมาพักอาศัยอยู่กับเจ้าที่บ้านสวนเมืองนนท์ บ้านสวนของน้ามีผลไม้ไม้นานาชนิด น้าบอกว่าดินที่นี่เป็นดินปากแม่น้ำจึงมีสารอาหารในดินมากดินจึงอุดมสมบูรณ์สามารถปลูกพืชได้หลายชนิด ในช่วงปิดภาคเรียน อำพลมักจะกลับไปเยี่ยมบ้านและทุกครั้งก็กลับบ้านอำพลมักจะนำต้นไม้จากสวนของน้ากลับไปให้พ่อปลูกอยู่เสมอ และครั้งนี้เมื่ออำพลกลับไปเยี่ยมบ้านก็ได้ไปขุดต้นไม้ที่นำไปปลูกพบว่า ต้นไม้ยังไม่ให้ผลผลิตอีกทั้งไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร อำพลรู้สึกแปลกใจทั้งที่ต้นไม้รุ่นเดียวกันที่ปลูกในสวนของน้าให้ผลผลิตและเจริญเติบโตกว่าต้นไม้ที่นำมาปลูกที่บ้าน



กิจกรรมการเรียนรู้

ค่อยๆคิด ค่อยๆทำ เพื่อย่างคิดออก



ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ปัญหาคืออะไร
ปัญหาคือ.....

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

2.1 จากปัญหานั้นนักเรียนเดอบนักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นน่าจะมาจากสาเหตุอะไรและ
ผลเป็นอย่างไร

1. สาเหตุ.....
ผล.....
2. สาเหตุ.....
ผล.....
3. สาเหตุ.....
ผล.....

2.2 ให้นักเรียนนำสาเหตุและผลจากข้อ 2.1 มาตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
สมมติฐานน่าจะเป็นอะไร

1.
2.
3.

2.3 ให้นักเรียนตัดสินใจเลือกสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุด

สมมติฐานจากสถานการณ์ คือ.....
.....

ขั้นที่ 3 ขั้นกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานของนักเรียน นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหายังไง
โดยระบุรายละเอียดดังนี้

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

- ตัวแปรต้น คือ.....
- ตัวแปรตาม คือ.....
- ตัวแปรควบคุม คือ.....

ขั้นตอนการแก้ปัญหา

1. ศึกษารายละเอียดของปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. 2
- 4.
- 5.

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์

ถ้านักเรียนทดลองตามขั้นตอนที่นักเรียนระบุไว้ นักเรียนคิดว่าจะนำเสนอข้อมูลอย่างไร

ที่	ดิน	ผล	การ
1			
2			
3			

จากวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถสรุปผลได้ว่า

ดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นไม้

9/16/25

เห็นไหมครับว่าไม่ยากอย่างที่คิด



แบบทดสอบท้ายชุดฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 4

สถานการณ์

วันหนึ่งทางโรงเรียนจัดกิจกรรมต่างๆ มีการออกร้านของนักเรียนในระดับชั้นต่างๆ มีนาเห็นเพื่อนนำต้นกระบองเพชรมาออกร้านจำหน่ายจึงช่วยอุดหนุนเพื่อน 2 กระถาง ขณะกลับบ้านมีนาทำต้นกระบองเพชรหล่น 1 ต้นทำให้ดินในกระถางหก เมื่อกลับถึงบ้านมีนาเอาต้นกระบองเพชรที่หล่นมาปลูกไว้รวมกับต้นไม้อื่น ผ่านไป 2 สัปดาห์ต้นกระบองเพชรที่ปลูกรวมไว้กับต้นไม้อื่นตาย มีนารู้สึกแปลกใจมากเพราะต้นกระบองเพชรอีกต้นยังไม่ตายทั้งที่นำไปวางไว้บริเวณเดียวกันรดน้ำในปริมาณเท่ากัน

1. ข้อใดเป็นปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้
 - ก. ต้นกระบองเพชรหล่น
 - ☒ ข. ต้นกระบองเพชรตาย
 - ค. ต้นกระบองเพชรดูแลรักษายาก
 - ง. ต้นกระบองเพชรไม่เจริญเติบโต
2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
 - ก. มีนาทำต้นกระบองเพชรหล่น
 - ข. ปลูกต้นกระบองเพชรรวมกับต้นไม้อื่น
 - ☒ ค. ดินที่ใช้ปลูกต้นกระบองเพชรไม่เหมาะสม
 - ง. ต้นกระบองเพชรเป็นพืชที่ไม่ทนต่อสภาพอากาศ
3. นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กล่าวมาอย่างไร
 - ☒ ก. ปลูกต้นกระบองเพชรในดินที่เหมาะสม
 - ข. ไม่ปลูกต้นกระบองเพชรรวมกับต้นไม้อื่น
 - ค. นำต้นกระบองเพชรต้นใหม่มาปลูกแทนที่
 - ง. ไม่นำต้นกระบองเพชรวางไว้รวมกับต้นไม้อื่น
4. ผลของการแก้ปัญหาจะได้ประโยชน์อย่างไร
 - ก. ต้นกระบองเพชรไม่ตาย
 - ข. ได้ต้นกระบองเพชรใหม่
 - ค. มีจำนวนต้นกระบองเพชรเพิ่มขึ้น
 - ☒ ง. สามารถปลูกต้นกระบองเพชรรวมกับต้นไม้อื่นได้

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเอง
อาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์
อาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ศรีพร ประจวบ
อาจารย์ 2 ระดับ 7 หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดธรรมมาภิรตาราม
4. อาจารย์ลัดดาวัลย์ โรจนารุ่น
อาจารย์ 2 ระดับ 7 หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสุขโขทัย
5. อาจารย์สุนันทา เก่งวิกาล
อาจารย์ 2 ระดับ 7 หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดจันทรสโมสร

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวผกามาส พฤกษา
วันเดือนปีเกิด	21 ตุลาคม 2519
สถานที่เกิด	อำเภออุซันท์ จังหวัดศรีสะเกษ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	652 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดราชผาติการาม ถนนราชวิถี แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2537	ม.6 จากโรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย
พ.ศ. 2540	ศศ.บ.(เอกสื่อสารมวลชน) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2542	คบ.(เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป) สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา
พ.ศ. 2548	กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ