

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์

The Development in Scientific Problem Solving
Ability by Science Project

วิสุทธิ์ ตรีเงิน*

Wisut Treengoen

* อาจารย์ประจำคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมาภิบาล

* Lecturer, Faculty of Arts and Sciences, Dhurakij Pundit University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์ กับนักศึกษาที่ไม่ได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาการบัญชี คณะการบัญชี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 76 คน จับสลาก เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 38 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 38 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนตามแผนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์และได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์และเรียนตามปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แบบแผนการทดลองเป็นแบบ Pretest-Posttest Control Group Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีทางสถิติ t — test Independent ในรูป Difference Score

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า นักศึกษาที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The purpose this research was to study the ability in scientific problem-solving through science project.

The samples used in this research were 76 Accountancy Major students at the Faculty of Accountancy, Dhurakij Pundit University Laksi, Bangkok, in the first semester of the 2007 academic year. They were divided into 2 groups; the experimental group and control group with 38 students in each group. The experimental group was taught Science Project lesson plan and did science project; whereas the control group was learnt in regular classroom.

The instruments used in this research were science project lesson plan and the Problem - Solving Ability in scientific test.

The pretest-posttest control group design was used in this research. The data were analyzed using t — test Independent Difference Score.

คำสำคัญ : โครงการวิทยาศาสตร์, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Keywords : Science Project, Problem - solving Ability in Scientific

บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้เจริญก้าวหน้า หลายประเทศมีการเตรียมกำลังด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นการรองรับโลกศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นโลกของเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อวิถีการดำเนินชีวิตทั้งของบุคคลและสังคม ด้วยเหตุนี้ประเทศไทยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสังคมที่สะท้อนให้เห็นว่าบุคคลในสังคมเป็นผู้ที่รู้จักคิด ใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ปัญหา และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking) ให้เกิดแก่ตัวนักศึกษา จึงเป็นจุดมุ่งหมายหนึ่งของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

แต่ก่อนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้สอนมักจะมุ่งเน้นถ่ายทอดความรู้ที่ตนเองมีอยู่ให้แก่ผู้เรียนโดยวิธีการบอก การอธิบาย และฝึกให้จดจำ หรือทำในสิ่งที่ผู้สอนต้องการ แต่ในปัจจุบันการจัดการศึกษา และการเรียนการสอนได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเองมากขึ้น ดังเช่นพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ มาตรา 24 (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมสื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้

ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นอาจจะมีหลายวิธี วิธีการหนึ่งก็คือ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่งกิจกรรมนี้จะช่วยให้นักศึกษามีทักษะการคิดอย่างมีเหตุผลมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Science Attitude)

กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักศึกษามีโอกาสพัฒนาความอดทน ความเชื่อมั่นในตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้เพราะนักศึกษาเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้โครงงานวิทยาศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมที่พัฒนาผู้เรียนได้จริง เป็นไปตามธรรมชาติ และศักยภาพของแต่ละคน เนื่องจากผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ต้องคิดเอง ทำเอง และแก้ปัญหาเอง โดยเริ่มตั้งแต่การคิดหาปัญหาที่สนใจจะศึกษา จากนั้นก็วางแผนแก้ปัญหา ศึกษาข้อมูลลงมือปฏิบัติ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปลผลและสรุปผล

ตลอดหลักสูตร 4 ปี นักศึกษาศาขการบัญชี ซึ่งเป็นสายสังคมศาสตร์ จะมีโอกาสเรียนวิทยาศาสตร์เพียงวิชาเดียว คือ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิตและสังคม

ขณะเรียนชั้นปีที่ 1 เท่านั้น ดังนั้นการส่งเสริมให้นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่นักศึกษาจะได้นำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน จึงมีความจำเป็นและเห็นควรที่ให้การส่งเสริมด้วยเหตุผลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ด้วยโครงการวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจะทดสอบว่านักศึกษาที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สูงขึ้นหรือไม่อย่างไร โดยทำการเก็บข้อมูลจากการให้นักศึกษาจากนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาการบัญชีที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิตและสังคมกับผู้จัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งถ้าหากสูงขึ้นจริงจะได้นำผลที่ได้ไปใช้พัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหากับนักศึกษากลุ่มอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาวทางวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่ศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ซึ่งนักศึกษาเป็นผู้ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ

กิจกรรมนี้จะทำเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทำในเวลาเรียน หรือนอกเวลาเรียนก็ได้ และไม่จำกัดสถานที่ ซึ่งอาจจะทำในห้องปฏิบัติการ นอกห้องเรียน หรือนอกโรงเรียนก็ได้ (ธีระชัย บุรณโยติ, 2544)

ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ (Type of Science Projects)

โครงการวิทยาศาสตร์อาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท (พิมพ์พันธ์ และคณะ. 2549)

1. โครงการประเภทสำรวจ
2. โครงการประเภททดลอง
3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
4. โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย

1. โครงการประเภทสำรวจ (Search and Final Projects)

เป็นการรวบรวมปัญหาจากธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมเพื่อการศึกษาหาความรู้ที่มีอยู่ในธรรมชาติ โดยใช้วิธีสำรวจ และรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำให้เป็นระบบระเบียบและสื่อความหมาย แล้วนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ และคำอธิบายประกอบ การทำโครงการประเภทนี้จะไม่มีการจัดหรือกำหนดตัวแปร และการควบคุมตัวแปร โครงการประเภทนี้อาจกระทำได้โดย 1) การเก็บรวบรวมข้อมูลในสนามหรือในธรรมชาติได้ทันที โดยไม่ต้องนำวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ 2) เก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น โครงการเรื่อง "การศึกษาปริมาณของอะฟลาทอกซินในถั่วลิสง ตามร้าน

อาหาต่างๆ ของจังหวัดใดจังหวัดหนึ่ง” 3) จำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการ แล้วสังเกตและศึกษารวบรวมข้อมูลต่างๆ เช่น โครงการเรื่อง “การเลี้ยงผึ้งด้วยการนำผึ้งมาเลี้ยงแล้วทำการศึกษารวบรวมข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของผึ้ง”

2. โครงการประเภทการทดลอง (Experimental Projects)

เป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลกระทบของตัวแปร ซึ่งอาจจะเป็นหนึ่งตัวแปรหรือมากกว่าก็ได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบ เช่น การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน วิธีการรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ผลและการสรุป

3. โครงการประเภทการประดิษฐ์ (Construction or Engineering Projects)

เป็นการประดิษฐ์หรือการพัฒนาหรือการสร้างอุปกรณ์ หรือเครื่องมือเครื่องใช้เพื่อประโยชน์ใช้สอยโดยการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ดังกล่าว อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ หรือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

4. โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoretical Projects)

เป็นโครงการเสนอทฤษฎีหรือคำอธิบายหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งเป็นแนวคิดใหม่ๆ โดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีอื่น ตลอดจนข้อมูลต่างๆ สนับสนุน ทฤษฎีหรือ

คำอธิบายดังกล่าวอาจใหม่ หรือขัดแย้ง หรือขยายแนวความคิด หรือคำอธิบายเดิมที่มีผู้ให้ไว้ก่อนแล้ว อาจจะเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่ อาจเสนอในรูปแบบของคำอธิบาย สูตร หรือสมการก็ได้ แต่ต้องมีข้อมูลซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลปฐมภูมิหรือข้อมูลทุติยภูมิ หรือทฤษฎีอื่นมาสนับสนุนอ้างอิงโครงการประเภทนี้ได้แก่ โครงการเรื่องภาวะโลกร้อน เรื่องกำเนิดของทวีปและมหาสมุทร เป็นต้น

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา และความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่ ซึ่งบุคคลใดบุคคลหนึ่ง จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือไม่นั้นจะวัดจาก

1. ความสามารถในการตั้งปัญหาภายใต้ขอบเขตของข้อเท็จจริง หรือสถานการณ์ที่พบเห็น
2. การตั้งสมมติฐานหรือความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคาดคะเนถ้าตัวแปรที่เกี่ยวข้องว่าอะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล
3. การตรวจสอบสมมติฐาน หรือการทดลองเป็นความสามารถเกี่ยวกับการคิดออกแบบวิธีศึกษา หรือวิธีทดลอง แล้วดำเนินการสังเกตหรือทดลองตามแบบที่คิดขึ้น เพื่อคิดแก้ปัญหาตามที่ระบุได้อย่างมีเหตุผล
4. การสรุปผลและการนำไปใช้ เป็นความสามารถในการลงข้อสรุป หรืออธิบายได้ว่า ผลที่เกิดขึ้นนั้นสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่เป็นอย่างไร และนำไปใช้ได้

ประชากร และวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยเลือกจากนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาการบัญชีมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิตและสังคม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 2 กลุ่มเรียน แล้วเลือกมา 1 กลุ่มจำนวน 76 คน. แล้วจัดเข้ากลุ่มโดยให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 38 คน และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 38 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์จำนวน 10 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์จะตั้งคำถาม 4 ข้อ แบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณา นำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำคะแนนมาหาค่าดัชนีความง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ได้แบบทดสอบที่มีค่า P ระหว่าง 0.31 — 0.76 และค่า r ตั้งแต่

0.26 — 0.73 จำนวน 8 สถานการณ์ จากนั้นนำแบบทดสอบมาหาค่าดัชนีความเที่ยงของแบบวัดโดยใช้วิธีของ Kuder - Richardson # 20 (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543) ได้เท่ากับ 0.78 หลังจากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมุติฐาน คือ t - test ในรูป Independent Difference Score (Scott, 1962)

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือนักศึกษาที่ทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าสถิติพื้นฐานและสถิติทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (t) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	K	$\bar{X}$	S	t
กลุ่มทดลอง	38	32	10.05	1.85	.689
กลุ่มควบคุม	38	32	9.74	2.12	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.05 และ 1.85 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.74 และ 2.12 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองของนักศึกษาทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาไม่แตกต่างกัน แสดงว่าก่อนการทดลองนักศึกษาทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		MD	$S_{MD1-MD2}$	t	Sig.
	X	S	X	S				
กลุ่มทดลอง	10.05	1.85	22.21	3.76	12.16	0.68	16.07*	.000
กลุ่มควบคุม	9.74	2.12	10.97	2.83	1.23			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 10.05 และหลังการทดลอง มีค่าเท่ากับ 22.21 ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 9.74 และหลังการทดลองเท่ากับ 10.97

เมื่อเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลองกับก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเท่ากับ 12.16 และ 1.23 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบผลต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองกับก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มทดลองคือนักศึกษาที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อวิจารณ์

การที่นักศึกษาได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์แล้วมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์มีขั้นตอน กระบวนการที่มีระบบ เริ่มจากการเลือกหัวข้อเรื่อง หรือปัญหาที่นักศึกษาสนใจ แล้วมีการวางแผนทำโครงการโดยมีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่องที่สนใจ เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ตั้งวัตถุประสงค์ ตั้งสมมติฐาน กำหนดตัวแปร และออกแบบการทดลอง นักศึกษาที่ทำโครงการจะดำเนิน

ตามขั้นตอนโดยอาจมีการสร้างอุปกรณ์ หรือ เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ติดตามตรวจสอบ ผลการทดลองจนสรุปเป็นข้อค้นพบ ซึ่ง กระบวนการดังกล่าวเป็นกระบวนการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อนักศึกษา ทำโครงการก็จะมีโอกาสได้คิดและแก้ปัญหา ในระหว่างทำโครงการจึงทำให้นักศึกษา ตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้คะแนนสูงกว่า นักศึกษากลุ่มที่ไม่ได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นาริรัตน์ พักสมบูรณ์ (2541) หนึ่งนุช กาฬภักดี (2543) ที่สอนวิทยาศาสตร์โดยให้นักเรียนฝึก กระบวนการคิด แล้วพบว่าความสามารถใน การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการ สอนด้วยวิธีอื่นๆ และยังสอดคล้องกับงานวิจัย ของ ชอว์ (Shaw, 1977) ที่ใช้วิธีฝึกกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา แล้วพบว่า ทักษะในการแก้ปัญหาของกลุ่มที่ได้รับการ ฝึกสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก

ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับ ประโยชน์ คือ

1. ผลการวิจัยที่สามารถนำไปใช้วางแผน ปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความ สามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. ได้แผนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์
3. ได้แบบทดสอบวัดความสามารถใน การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญทักษะหนึ่งที่ดีควร มีอยู่ในตัวนักศึกษา ดังนั้นจึงควรได้มีการ พัฒนาทักษะด้านนี้โดยผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น หัวหน้าภาควิชา วิทยาศาสตร์ หัวหน้ากลุ่ม วิชาพื้นฐาน ต้องร่วมมือเพื่อส่งเสริมให้ นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการปรับปรุงหลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่สังกัดหมวดวิชา ศึกษาทั่วไป ในระดับอุดมศึกษา โดยให้คะแนน การทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของ คะแนนเก็บระหว่างภาคเรียน

บรรณานุกรม

- ธีระชัย ปุณฺโฑติ. (2544). การเรียนการสอนที่ใช้การวิจัยเป็นฐาน : โครงการวิทยาศาสตร์. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครั้งที่ 9, มกราคม 2544. กรุงเทพฯ : สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาไทย.
- นารินทร์ พักสมบูรณ์. (2541). การใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพ ทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และบุคลิกภาพ นักวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2543). วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : หจก.พี.เอ็น. การพิมพ์.
- _____. (2543). สถิติวิจัย 1. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพมหานคร : หจก.พี.เอ็น.การพิมพ์.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2549). การสอนคิดด้วยโครงการวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- หนึ่งนุช กาพักดี. 2543. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- Scott, William D. & Michael Wertheimer. (1962). "Introduction to Psychological Research." Retrieved December 25, 2007. From <http://www.questia.com/library/book/introduction-to-psychological-research-by-william-a-scott-michael-wertheimer.jsp#>
- Shaw, Terry J. (1977). The Effect of Problem Solving Training in Science Upon Utilization of Problem Skill in Science and Social Studies. (Abstract). Retrieved December 25, 2007, From **Dissertation Abstract International**.