

การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาโดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง :

กรณีศึกษา โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

Teaching Primary Science by Emphasising on Scientific Method for the Promotion of Essential Characteristics for using Sufficiency Economy Philosophy : A Case of the Extended School

ปริญภัทร เวียงพล (Pariyaphat Wiangphon)*

อุบลพงษ์ วัฒนเสรี (Ubolpong Wattanaseree)**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อจะพยายามยืนยันว่า คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความรอบคอบระมัดระวัง และความพอประมาณ สามารถที่จะส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ในตัวของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษา โดยเน้นวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ การออกแบบการทดลองเป็นการวิจัยทดลองกลุ่มเดียว (One - Group Pretest - Posttest Design) กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 คน ของโรงเรียน บ้านแดงโนนสว่าง ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการสอน เรื่อง การถ่ายทอดพลังงาน จำนวน 9 แผน และแบบวัดคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เครื่องมือได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทดสอบความตรงจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน หลังจากนั้นได้นำไปทดลองสอนโดยผู้วิจัยเอง เพื่อเปรียบเทียบว่าการสอนวิทยาศาสตร์ฯ ได้ส่งเสริมให้เกิดคุณสมบัติที่จำเป็นฯ หรือไม่ ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของนักเรียนก่อนทดลอง ($X = 19.17$, $SD = 5.793$) และหลังทดลองสอน ($X = 27.72$, $SD = 5.003$) นำมาวิเคราะห์โดยใช้ t - test

ผลการวิจัย:

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้ส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t^2 = -8.440$, $p \leq .05$)

คำสำคัญ: การสอนวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

Keywords: Teaching Science, Scientific Method, Sufficiency Economy Philosophy, Extended School

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาสังคมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Abstract

This study was done as an experimental research in an effort to confirm that essential characteristic – reasonableness, prudence, and moderation – for using the “Sufficiency Economy Philosophy” could be promoted to the primary school students of a extended school by teaching Primary Science which was emphasized on scientific methods. Employing One – Group Pretest – Posttest Design, eighteen Prathomsuksa VI (grade 6) students from Bandangnonsawang extended school, Roi – Et, were used as an experimental group. Nine lesson plans on “the Transfer of Energy” and the Essential Characteristics for Using Sufficiency Economy Philosophy Test were developed as the instruments by the researcher. After the instruments were examined for the validity from five experts, they were implemented by the researcher. To compare whether the teaching had promoted the essential characteristics, means and standard deviation of pretest ($\bar{X} = 19.17$, $SD = 5.793$) and posttest ($\bar{X} = 27.72$, $SD = 5.003$) were analyzed by using t – test.

The results:

The result indicated that the teaching Primary Science by emphasising on scientific method had promoted the essential characteristics of students for using Sufficiency Economy Philosophy significantly ($t^2 = -8.440$, $p \leq .05$).

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่นักเรียนทุกคนของประเทศไทยจำนวน 10,293,387 คน ที่เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ต้องเรียนเป็นวิชาบังคับ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551; สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2552) การที่วิชาวิทยาศาสตร์ ถูกกำหนดให้เป็นวิชาบังคับที่นักเรียนทุกคนทั้งในระดับชั้นประถมศึกษาและระดับชั้นมัธยมศึกษาทั่วประเทศต้องเรียน เหตุผลสำคัญประการหนึ่งเนื่องมาจากว่า วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อปัจจุบัน และอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่อความสะดวกในชีวิตและการทำงาน วิทยาศาสตร์ช่วยให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาเป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ดังจะเห็นได้จากกิจกรรมต่าง ๆ ในแบบเรียน และคู่มือครูทุกกิจกรรมจะเสนอแนะรูปแบบของกิจกรรมที่ประกอบด้วย ขั้นตอนของ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล (สสวท., 2548) หากนักเรียนได้ฝึกฝนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แล้ว จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด คิดอย่างเป็นระบบ มีความสามารถในการแก้ปัญหา (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) และนักเรียนได้ใช้ความคิดหาเหตุผล (ชาติรี เกิดธรรม, 2542)

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผล ทำให้การตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้คนที่ได้รับการฝึกฝน เป็นคนช่างสังเกต และเฝ้าหาความรู้เกี่ยวกับวิชาการต่าง ๆ สามารถนำมาใช้ประกอบการพิจารณา ปัญหาต่าง ๆ ด้วยความรอบคอบและระมัดระวัง คุณสมบัติดังข้างต้น

ถือเป็นคุณสมบัติสำคัญของผู้ที่จะปฏิบัติตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ดังที่ปรียานุช พิบูลสรารุณ (2551) อธิบายไว้ว่า ปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ ทรงมีพระราชกระแสรับสั่งชี้แนะแนวทางควรดำรงอยู่และปฏิบัติตามแก่พลนิกรชาวไทย เป็นหลักการดำเนินชีวิตตามแนวทาง สายกลาง ในการตัดสินใจหรือปฏิบัติภารกิจใด ๆ ต้องอยู่บนพื้นฐานความเป็นจริงความถูกต้อง อย่างเป็นเหตุเป็นผลและไม่ประมาท การตัดสินใจและการกระทำเป็นไปอย่างพอเพียง จะต้องอาศัยความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน มีความรอบคอบและความระมัดระวังที่จะนำความรู้ต่าง ๆ เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกันเพื่อประกอบการวางแผนและการปฏิบัติงานตามแผน ดังนั้น ในการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรเห็นประโยชน์ และสอนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

อย่างไรก็ตาม จากรายงานล่าสุดของการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในประเทศไทยพบว่า วิธีการเรียนการสอนที่พบมากที่สุดในระดับชั้นเรียนคือการสอนแบบบรรยาย (ปรีชาญ เดชศรี และปรีชาดิ เบญจวรรณ, 2552) สอดคล้องกับรายงานของ สสวท. (2549) ในการประเมินผลการใช้หลักสูตรการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 และ 2 (ระดับประถมศึกษา) ที่พบว่า โรงเรียนยังจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเน้นการท่องจำในระดับมาก นอกจากนี้ ในการรายงานผลของโครงการศึกษาสำรวจความรู้และทักษะของนักเรียนวัยที่จะจบการศึกษาภาคบังคับของ PISA 2006 (Programme for International Student Assessment) พบว่า นักเรียนไทยส่วนใหญ่ไม่สามารถบอกได้ว่าปัญหาใดสามารถแก้ไขได้โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งถ้าในชีวิตจริงนักเรียนไม่รู้จักวิธีการที่จะเผชิญปัญหา ไม่รู้ว่าต้องใช้ความรู้และความ เป็นเหตุเป็นผลทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา จึงทำให้ขาดโอกาส ที่จะใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ในการเผชิญปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน (สุนัย คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพลิกา ประโมณีย์, 2551) จากรายงานดังกล่าว

ข้างต้นสะท้อนให้เห็นว่า สภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยยังขาดการฝึกฝนให้นักเรียนใช้วิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนไม่รู้จักวิธีการที่จะเผชิญปัญหา ขาดโอกาสในการได้รับการสร้างเสริมทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผลด้วยความรอบคอบระมัดระวัง และการเฝ้าหาความรู้เกี่ยวกับวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัปัญหา นั้นๆ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะวิจัยเพื่อทดลองว่า การสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผล คิดปัญหาหรือเรื่องราวต่าง ๆ อย่างรอบคอบระมัดระวัง คิดอย่างมีความพอประมาณพอเหมาะพอดีกับศักยภาพ ของตนที่มีอยู่ นำไปสู่คิดตัดสินใจปัญหาหรือเรื่องราวต่างๆได้ โดยอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่เชื่อถือ ได้หรือไม่ ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นที่เกิดจากการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับ การใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยนำร่อง (Pilot study) เพื่อทดลองว่าคุณสมบัติที่จำเป็น ได้แก่ ความมีเหตุผล ความรอบคอบระมัดระวัง และความพอประมาณ สำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ในตัวนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ของโรงเรียนขยายโอกาส ทางการศึกษา จากการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ รูปแบบของการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบทดลองกลุ่มเดียว (One-Group Pretest-Posttest Design) โดยออกแบบการทดลองให้มีการวัดคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงก่อนการทดลอง จากนั้นทดลองสอน แล้วใช้แบบวัดชุดเดิมวัดคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงหลังการทดลองสอน เพื่อนำผลคะแนนจากการวัดมาเปรียบเทียบ ความแตกต่าง

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งหมด 18 คน กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านแดงโนนสว่าง อำเภอมือจอยร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอด พลังงาน โดยผู้วิจัยออกแบบพัฒนาขึ้นเอง และผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเชี่ยวชาญ ทางด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 5 ท่าน แล้วนำแผนการสอนมาปรับปรุง ประกอบด้วย 9 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 11 ชั่วโมง ดังนี้

- (1) แผนการสอนที่ 1 เรื่อง พลังงานชีวิต เวลา 1 ชั่วโมง
- (2) แผนการสอนที่ 2 เรื่อง สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ เวลา 1 ชั่วโมง
- (3) แผนการสอนที่ 3 เรื่อง โขอาหาร เวลา 1 ชั่วโมง
- (4) แผนการสอนที่ 4 เรื่อง สายใยอาหาร เวลา 1 ชั่วโมง
- (5) แผนการสอนที่ 5 เรื่อง การปลูกพืชเชิงเดี่ยวกับโรคระบาดเวลา 2 ชั่วโมง
- (6) แผนการสอนที่ 6 เรื่อง ประโยชน์ของโซอาหารและสายใยอาหาร เวลา 2 ชั่วโมง
- (7) แผนการสอนที่ 7 เรื่อง ความอุดมสมบูรณ์ของอาหารในธรรมชาติ เวลา 1 ชั่วโมง
- (8) แผนการสอนที่ 8 เรื่อง เกษตรทฤษฎีใหม่ เวลา 1 ชั่วโมง
- (9) แผนการสอนที่ 9 เรื่อง ชีวิตที่พอเพียง เวลา 1 ชั่วโมง

2) แบบวัดคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความรอบคอบระมัดระวัง และความพอประมาณ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาและสร้างขึ้น ซึ่งได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อนำมากำหนดคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (คณะกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง, 2549; สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550; ปรียานุช พิบูลสรวาท, 2551) เป็นแบบวัดที่มีลักษณะคำถามที่จำลองสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิด จำนวน 20 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ก่อนการทดลองสอน ผู้วิจัยนำแบบวัดคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง จำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) กับกลุ่มเป้าหมาย

ในระหว่างการทดลองสอน ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอน โดยใช้แผนการสอนที่เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 9 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 11 ชั่วโมง โดยในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียน การสอนผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ

หลังการทดลองสอน เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครบตามกำหนดจำนวน 9 แผน การสอน จากนั้นนำแบบวัดคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ไปทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) และสุ่มถามความคิดเห็นจากตัวแทนของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้สึก จากการได้รับการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่าเฉลี่ย (X) ของคะแนนจากการทำแบบวัดฯ ของนักเรียนก่อนและหลังการทดลองสอน มาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test ส่วนข้อมูลที่เป็นเสียงภาพ และการแสดงความคิดเห็นของนักเรียน นำมาวิเคราะห์เพื่อใช้ประกอบในการอภิปรายผลการทดลอง

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์โดยการนำค่าคะแนนเฉลี่ย
ของนักเรียน ในการทำแบบวัดคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับ

การใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ก่อนการทดลอง
และหลังทดลองสอน มาเปรียบเทียบกับ ได้ผลวิเคราะห์
ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ t-test เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงก่อนการทดลองสอนและหลังการทดลองสอน

คุณสมบัติที่จำเป็น สำหรับการใช้ปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง	คะแนนคุณสมบัติ ที่จำเป็นสำหรับ การใช้ปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง ก่อนการทดลองสอน		คะแนนคุณสมบัติ ที่จำเป็นสำหรับ การใช้ปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง หลังการทดลองสอน		t-Value	Sig. (2-tailed)
	ค่าคะแนน เฉลี่ย (x_1)	ค่าเบี่ยง เบน มาตรฐาน (SD)	ค่า คะแนน เฉลี่ย (x_2)	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)		
ความมีเหตุผล	4.83	2.065	7.61	1.975	-5.607	.000
ความรอบคอบระมัดระวัง	8.72	3.545	12.78	2.602	-7.522	.000
ความพอประมาณ	5.61	1.145	7.33	1.715	-5.196	.000
คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับ การใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียงในภาพรวม	19.17	5.793	27.72	5.003	-8.440	.000

$$p \leq .05 \text{ df} = 17$$

จากตารางสรุปได้ว่า

1. ค่าคะแนนเฉลี่ยของคุณสมบัติที่จำเป็น
สำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ระหว่าง
ก่อนการทดลองและหลังทดลองสอน มีความแตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เมื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดของคุณสมบัติ
ที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
ในด้านความมีเหตุผล ความรอบคอบระมัดระวัง และ
ความพอประมาณ พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ย ก่อนการทดลอง
และหลังทดลองสอน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้น จึงสรุปผลการวิจัยได้ว่า การสอน
วิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สามารถ
ส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้
ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล
ความรอบคอบระมัดระวัง และความพอประมาณได้

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถอภิปราย
ได้ว่า

1. จากการทดลองสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้น
วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยส่งเสริมคุณสมบัติ ที่จำเป็น
สำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงให้สูงขึ้น
โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความรอบคอบระมัดระวัง นักเรียน

มีการพัฒนาคุณสมบัติด้านนี้ได้สูงกว่าคุณสมบัติด้านอื่น อาจเนื่องมาจากว่าในการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นที่ 1 ของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือขั้นตั้งปัญหา ซึ่งการตั้งปัญหาให้ชัดเจน รัดกุม ต้องอาศัยคุณสมบัติของการเป็นผู้มีความรอบคอบระมัดระวัง มีการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ ทุกแง่ทุกมุมอย่างละเอียดถี่ถ้วนทุกด้านเท่าที่จะสามารถทำได้ ทั้งนี้ เพื่อแยกแยะสิ่งที่เป็นปัญหาที่แท้จริงออกมา นอกจากนั้น ในขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นตรวจสอบสมมติฐาน ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นสรุปผล ก็จำเป็นต้องใช้ความรอบคอบระมัดระวังด้วยเช่นเดียวกัน สอดคล้องกับสวตัมภ์ นิยมคำ (2531ก) ที่ได้กล่าวว่า เมื่อได้ปัญหาแล้วไม่ควรผลิผลลาค้นหาคำตอบทันที แต่จะพิจารณาข้อมูลที่ได้มาจากการสังเกตปรากฏการณ์ขั้นแรกเสียก่อนว่า คำตอบของปัญหาที่ควรจะเป็นไปได้ มีอะไรบ้าง สำหรับอำนาจ เจริญศิลป์ (2544) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล ต้องมีการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์อย่างรอบคอบ แล้วรายงานผลส่วนเติมศักดิ์ เศรษฐวิชรวานิช และคณะ (2542) และพันธ์ทองขุนมุข (2547) ได้กล่าวสอดคล้องตรงกันว่าในขั้นการตั้งสมมติฐาน ซึ่งในการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า นั้น จะมีความถูกต้องหรือใกล้เคียงกับ ความเป็นจริงมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับหลายองค์ประกอบ เช่น ประสบการณ์เดิมหรือขึ้นอยู่กับ ความละเอียดรอบคอบ ในการหาคำตอบของบุคคลนั้น ในขณะเดียวกัน สสวท. (2548) ได้ระบุว่า ในการตั้งสมมติฐานเป็นการฝึกให้มีใจกว้าง รอบคอบ สุขุม ไม่รีบตัดสินใจว่าสมมติฐานแรกเป็นคำตอบ ที่ถูกต้อง ดังนั้น เมื่อนักเรียนได้รับการสอนวิทยาศาสตร์ตามแผนการสอนที่ได้มีการออกแบบโดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้อย่างชัดเจนติดต่อกันถึง 9 แผน จึงเป็นไปได้ว่าคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงด้านความรอบคอบระมัดระวังเด่นออกมา

นอกจากนี้การสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียน มีคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในด้านความมีเหตุผลและความพอประมาณ อาจเนื่อง

มาจากว่า โดยธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยของความเป็นเหตุ เป็นผล อีกทั้งการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละขั้นนั้น ได้ฝึกให้นักเรียน หาเหตุผลประกอบมาอธิบายความคิดเห็นของตนเองอย่างสมเหตุสมผล นำข้อมูลมาหาความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเหตุเป็นผลกับข้อมูล คิดอย่างมีความพอประมาณ พอเหมาะพอดีกับศักยภาพของตน ที่มีอยู่ นำไปสู่คิดตัดสินใจปัญหาหรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้ โดยอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่เชื่อถือได้ สอดคล้องกับ Ghosh (1985) ได้กล่าวว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่พิจารณาจากเหตุและผล และชาติรี เกิดธรรม (2542) ได้ระบุว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้ใช้ความคิดหาเหตุผล ในทำนองเดียวกัน จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช (2547) ได้มองว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์พัฒนามาจากการคิดหาเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552) ได้กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่อาศัย เหตุและผล ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิด คิดอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ กังฟ้า สินธวงษ์ (2547) ได้อธิบายไว้ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กในช่วงอายุ 11-12 ปี มีความสามารถที่จะอธิบายวิธีการคิดของตนเองและมีความคิดเชิงเหตุผล ส่วนยุพา วีระไวทยะ และปรียานพคุณ (2544) ได้มองว่า ในขั้นทดสอบสมมติฐาน จำเป็นต้องออกแบบการทดลอง เพื่อดูความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการทดลองเสีย

จากการผลวิเคราะห์ที่พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียงทุกด้านจะสูงขึ้น เมื่อเรียนวิทยาศาสตร์ตามการสอนที่ครูได้ทดลองสอน สาเหตุหนึ่งที่เป็นไปได้อาจเนื่องมาจากว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์โดยการเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรม การเรียนการสอนได้เขียนให้สอดคล้องกัน และให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นของวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่ขั้นตั้งปัญหาจนถึงขั้นสรุปผล โดยแนวการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวของ สสวท. จะเน้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง โดยครูมีหน้าที่ตั้งความคิดของนักเรียนโดยการใช้คำถาม และครูจะต้องเคารพและฟังคำตอบของนักเรียนทุกคน ทำให้นักเรียนได้รับการยอมรับจากครูและเพื่อน

นักเรียนเกิดความสุขที่ได้รับฟังความคิดเห็นของเพื่อน
ในชั้นเรียน ซึ่งเมื่อสอนหลายครั้งต่อกันทำให้นักเรียนมี
ความสนุกสนานในการคิดด้วยตนเอง ดังจะเห็นได้จาก
การสุมตัวแทนนักเรียน สำหรับนักเรียน ที่มีลักษณะนิสัย
เงียบขรึม แต่สนใจในการเรียน ได้ให้ความคิดเห็นว่า “...
ชอบตั้งปัญหา เพราะในการตั้งปัญหาได้ใช้ความคิดของ
ตนเอง ผูกให้ตนเองมีความคิดขึ้น คิดรอบคอบขึ้น เพราะ
การใช้ความคิด อย่างรอบคอบทำให้พูดได้ตรงประเด็น
ตรงไปตรงมา...” ส่วนนักเรียนที่มีไม่ค่อยสนใจเรียน ชอบ
เล่น ในเวลาเรียน ได้แสดงความคิดเห็นว่า “... ชอบตั้ง
ปัญหา เพราะสนุกได้ใช้ความรู้ เวลาตั้งปัญหาต้องใช้
ความคิด ...”

การสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทาง
วิทยาศาสตร์พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของคุณสมบัติ
ที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ก่อน
การทดลองสอนและหลังทดลองสอน มีความแตกต่างกัน
อาจจะเป็นเพราะว่าในการทดลองสอนได้มีการออกแบบ
การสอนหลายแผนให้มี ความต่อเนื่องกัน เชื่อมโยงกัน
ในเรื่องของเนื้อหา สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียน
การสอน และได้เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในทุก ๆ แผน
ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แจกแจงความถี่ของกิจกรรมที่เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในแผนการสอน

แผนการสอน	วิธีการทางวิทยาศาสตร์												รวม (%)
	การตั้งปัญหา				การตั้ง สมมติฐาน	การตรวจสอบ สมมติฐาน			การรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ ข้อมูล			การ สรุปผล	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5	
แผนการสอนที่ 1	4	-	-	4	4	1	-	2	-	2	-	3	11.36 %
แผนการสอนที่ 2	2	1	-	3	1	2	-	2	1	2	-	2	9.09 %
แผนการสอนที่ 3	4	-	-	4	4	1	1	1	1	2	1	1	11.36 %
แผนการสอนที่ 4	2	-	-	2	2	1	1	1	1	5	1	1	9.66 %
แผนการสอนที่ 5	3	1	-	4	5	-	-	2	1	5	1	2	13.64 %
แผนการสอนที่ 6	6	-	-	6	6	1	-	1	1	4	1	2	15.90 %
แผนการสอนที่ 7	3	-	-	3	5	1	-	1	1	4	1	1	11.36 %
แผนการสอนที่ 8	2	-	-	2	3	1	-	1	1	2	1	1	7.95 %
แผนการสอนที่ 9	1	-	2	3	3	2	-	1	-	2	1	2	9.66 %
รวมย่อย (ครั้ง)	27	2	2	31	33	10	2	12	7	28	7	15	100 %
รวมทั้งหมด (%)	35.23 %				18.75 %	13.64 %			23.86 %			8.52 %	

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า การสอน
วิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จะต้องมีการสอนอย่างต่อเนื่อง และต้องมีการสอนวิธีการทาง

วิทยาศาสตร์ทุกชั้นให้ครอบคลุมในทุกครั้งที่สอน
สอดคล้องกับแนวการสอนของ สสวท. ซึ่งสุวัฒน์ นิยมคำ
(2530) ได้สรุปไว้ว่า ในการสอนทุกครั้งควรมีการ

ตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ทำการทดลองหรือการหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ มีการบันทึกผล อภิปรายผลและสรุปผล ซึ่งขั้นตอนทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นนั้น ก็คือการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

กล่าวโดยสรุปแล้ว การสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ความมีเหตุผล ความรอบคอบ ระมัดระวัง และความพอประมาณได้

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

1. จากการวิจัยนี้ทำให้ได้ข้อคิดว่าโดยแท้ที่จริงแล้ว นักเรียนมีความสุขและรื่นเริงที่จะแสดงความคิดเห็นออกมา และมีความมั่นใจที่จะแสดงความคิดเห็นในการตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน ค้นหาวิธีการ ในการที่จะได้รับคำตอบ เมื่อนักเรียนได้รับการสอนโดยผ่านกิจกรรมในชั้นเรียน ให้นักเรียนได้คิด และมีความคุ้นเคยโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความชื่นชอบและสนใจในการเรียน มากยิ่งขึ้นดังนั้น ผลจากการวิจัยนี้จึงเป็นข้อยืนยันและข้อเสนอแนะว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์ ควรมี การเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างจริงจังและต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

กึ่งฟ้า สินธุวงษ์. (2547). **ปიაเจท์ : การเรียนรู้กับการพัฒนาผู้เรียน**. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง. (2549). **เศรษฐกิจพอเพียงคืออะไร**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินต์.

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2547). **จันทร์เพ็ญนิพนธ์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชาติรี เกิดธรรม. (2542). **การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ: เซ็นเตอร์ ดิสคัฟเวอรี จำกัด.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). **80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเตอร์คอปอเรชั่น.

เต็มศักดิ์ เศรษฐวิธานิช, ทิพย์วัลย์ สีจันทร์, ศุภลักษณ์ วัฒนาวิทวัส, วิดีกร ศิริสุขเจริญพร, อมรรัตน์ วีระสัมฤทธิ์, และทิพย์วิมล กิตติวราพล. (2542). **วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต**. กรุงเทพฯ : เอิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.

2. จากการทดลองการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้เห็นว่าครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญมาก ในการดำเนิน การสอนที่เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ให้ได้ผลและส่งเสริมคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างแท้จริง ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างถ่องแท้ มีการใช้กลุ่มคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด เพื่อทำกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ ของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้และครูต้องสนใจที่จะรับฟังคำตอบจากความคิดของเด็ก ๆ อย่างจริงจังและจริงใจ

3. จากการวิจัยเรื่องนี้ชี้ให้เห็นว่า คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสามารถส่งเสริมและปลูกฝังได้โดยผ่านการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น เพื่อให้นักเรียนมีคุณสมบัติติดตัว และนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ควรนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปส่งเสริมพัฒนา และปฏิบัติได้จริงในโรงเรียนให้มากขึ้น

ปรีชาญ เดชศรี, และปรีชาติ เป็ญจวรรณ. (2552). **การศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ นานาชาติ (Trends in International Science Study 2007)**. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินต์ติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.

ปริญญ์ พิบูลสงวณ. (2551). **คลังหลวงกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**. กรุงเทพฯ: เพชรรุ่งการพิมพ์.

พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ยุพา วีระไพบยะ, และปรีชา นพคุณ. (2544). **สอนวิทยาศาสตร์แบบมีอาชีพ**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม**

ชีววิทยา เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**.

กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2550). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ**

ฉบับที่สิบ พ.ศ. 2550 - 2554. กรุงเทพฯ: วิ.เจ. พรินต์ติ้ง.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2552). **รายงานสถิติรายปี 2552 ประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี และอัมพลิกา ประโมจน์ย์. (2551). **ความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สำหรับ**

โลกวันพรุ่งนี้. กรุงเทพฯ: เซเวนพรินต์ติ้ง กรุ๊ป.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531ก). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1**. กรุงเทพฯ:

เจเนอรัลบุ๊กส์ เซนเตอร์ จำกัด.

_____. (2531ข). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 2**. กรุงเทพฯ:

เจเนอรัลบุ๊กส์ เซนเตอร์ จำกัด.

_____. (2549). **การประเมินผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

ช่วงชั้นที่ 1 และ 2. ค้นเมื่อ 7 กันยายน 2553, จาก http://www.ipst.ac.th/research/resuit_files/resuit49-17.shtml

อำนาจ เจริญศิลป์. (2544). **วิทยาศาสตร์กับสังคม**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

Ghosh, B.N. (1985). **Scientific Method and Social Research**. 3rd ed. New Delhi: Sterling.