

## กรณีศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประถมศึกษาใน โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่ง

### A Case Study on the Development of Primary Science Teaching Competency in Small School

สิรินภา กิจเกื้อกุล<sup>1</sup>

Sirinapa Kijkuakul

#### บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนองานวิจัยเชิงคุณภาพที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ที่มีครูวิทยาศาสตร์เพียง 1 คน ผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกต และขั้นสะท้อนผล ร่วมกับการนิเทศการสอนที่เน้นการปฏิบัติ และการสะท้อนผลเชิงลึกระหว่างครูกับผู้วิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะของครู เป็นเวลา 2 ปี ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยการสังเกตชั้นเรียนแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และการวิเคราะห์เอกสาร ผลการวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์เชิงพรรณนา และการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ทำให้พบว่า การเปิดโอกาสให้ ครู สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของตนเองร่วมกับผู้วิจัยและผู้บริหารสถานศึกษา ช่วยให้ครูสามารถพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ได้ถึงระดับที่ ครู สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการนิเทศไปปฏิบัติลงสู่ชั้นเรียนได้จริง งานวิจัยยังพบอีกว่า ผู้บริหารสถานศึกษา เป็นบุคคลที่สำคัญที่สุด ที่จะผลักดันให้การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ ครู ประสบความสำเร็จในทางปฏิบัติ

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้/ วิทยาศาสตร์/ ประถม/ ครู/ วิจัยเชิงปฏิบัติการ

#### Abstract

This article presents qualitative research that aimed to develop science teaching competency of the teacher at a small primary school in Phitsanulok, Thailand. To develop the science teaching competency, the researcher had used the process of collaborative action research including 4 steps. There were Plan, Act, Observe and Reflect. Also the process was combined with teaching supervision focusing on teaching practices and with deep reflections between the teacher and the researcher on learning management, for two years. The researcher had collected data by using participant classroom observations, semi-structured interviews and document analysis. Results of content analysis, descriptive analysis and triangulation showed that opening many chances for the teacher to reflect their own teaching practices with the researcher and the head of school expressively enhanced the science teaching competency. The teacher was able to implement new knowledge and experience from the teaching supervision into the real classroom. The research also found that the head of school was the most important person in development of the science teaching competency of the teacher pragmatically.

**Key words:** teaching/ science/ primary/ teacher/ action research

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

## ที่มาและความสำคัญ

การพัฒนา ครู ท่ามกลางจากกระแสการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี ช่วงทศวรรษแรกของการปฏิรูปการศึกษา ประเทศไทยประสบปัญหาเกี่ยวกับความต่อเนื่องของการพัฒนาครู การใช้รูปแบบหรือกลยุทธ์การพัฒนาครู ที่ยังไม่สอดคล้องกับสภาพจริงของการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา เน้นการอบรมภาคทฤษฎีมากกว่าภาคปฏิบัติ ส่งผลให้ ครู ไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการตามแนวปฏิรูปได้ (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2553) การปฏิรูปในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552 - 2561) คณะรัฐมนตรี จึงได้กำหนดแนวทางการพัฒนาครู ที่มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศนด้านการจัดการศึกษา สร้างครูยุคใหม่ ที่สามารถจัดการเรียนรู้ได้ตามมาตรฐาน สามารถวิเคราะห์ข้อดีและข้อบกพร่องของตนเอง เพื่อพัฒนาวิชาชีพ แสวงหาความรู้ ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานนโยบายและแผนการอุดมศึกษา, 2552)

ผลการศึกษาวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีแห่งมลรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย (Queensland University of Technology, 2002 อ้างอิงใน สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2553) เกี่ยวกับความต้องการของ ครูไทย ต่อการพัฒนาวิชาชีพของตนเอง พบว่า ครูไทย มีความต้องการที่จะได้รับการพัฒนาเชิงสมรรถนะ (competency) ด้านต่างๆ ได้แก่ 1) องค์ความรู้แนวใหม่ (Types of new knowledge) 2) กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้แนวใหม่ (New learning strategies) 3) การวัดและประเมินผล (Assessment and evaluation) 4) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated teaching) 5) เทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Competency) 6) การนิเทศติดตามช่วยเหลือ (Mentoring) และ 7) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

Guskey (2000) ได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาวิชาชีพครูด้านการจัดการเรียนรู้ว่า เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน ฉะนั้นการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ จึงต้องใช้กลยุทธ์ที่หลากหลาย เช่น การนิเทศการสอน การร่วมมือกับเครือข่ายวิชาชีพ และการสอดแทรกประสบการณ์ (Loucks-Horseley, Love, Stile, Mundry, และ Hewson, 2003) เพื่อให้การพัฒนาที่เหมาะสมกับโครงสร้างและทรัพยากรของโรงเรียน และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของครูในโรงเรียน

การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ นอกจากจะพัฒนาให้ ครู มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์แล้ว ยังต้องคาดหวังผลถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูในชั้นเรียน เพราะพฤติกรรมนี้จะมีผลต่อการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยตรง นอกจากนี้ ผู้บริหารสถานศึกษา ยังจัดเป็นอีกบุคคลหนึ่ง ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการพัฒนาครู ทั้งนี้เพราะ ผู้บริหารสถานศึกษา คือ ผู้กำหนดนโยบาย และวิสัยทัศน์ของสถานศึกษา รวมถึงเป็นผู้คัดเลือกหลักสูตร กิจกรรม หนังสือเรียน วิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้ อีกทั้ง ผู้บริหารโรงเรียน ยังมีส่วนในการพัฒนาศักยภาพของครูทั้งทางด้านวิชาการและการจัดการเรียนรู้ ผู้บริหารโรงเรียน ที่มีความรู้และความเข้าใจเรื่องการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะสามารถสนับสนุนการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของครูได้ดี (Guskey, 2002)

## วัตถุประสงค์

พัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ ครู ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก

## นิยามศัพท์เฉพาะ

สมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ได้ตรงตาม ตัวชี้วัดของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 และเหมาะสมกับสภาพบริบทของโรงเรียน

## ระเบียบวิธีวิจัย

1. วิธีวิจัย การพัฒนาสมรรถนะของครู ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Collaborative Action Research) 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกต และขั้นสะท้อนผล ร่วมกับการนิเทศการสอนที่เน้นการปฏิบัติ (practicing teaching) กล่าวคือ มีการสังเกตการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนจริง ที่ให้ความสำคัญกับพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากกว่าการตรวจเอกสาร ร่วมกับการสะท้อนผลเชิงลึกเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ (reflecting deeply on teaching and learning) ระหว่างครูกับผู้วิจัย ที่ให้ความสำคัญกับการเปิดโอกาสให้ ครู แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ

พฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของตนเอง เพื่อวิเคราะห์หาที่มาของความสำเร็จและ/หรือจุดอ่อน พร้อมวิธีการต่อยอดและ/หรือแก้ปัญหา เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry and Hewson, 2003 p. 115)

**2. บริบทโรงเรียน** การวิจัยเป็นกรณีศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กแห่งหนึ่ง ที่ตั้งอยู่เขตชนบทนอกเขตเมืองพิษณุโลก ทั้งโรงเรียนมีนักเรียนประมาณ 64 คน ครู 2 คน ครูอัตราจ้าง 1 คน และ พี่เลี้ยงชั้นอนุบาล 1 คน โรงเรียนมีอาคารสำหรับจัดการเรียนรู้ 1 อาคาร เป็นอาคารชั้นเดียว จัดระบบการเรียนรู้เป็นแบบ **คณะชั้น (1 ห้อง 2 ระดับชั้น)** ได้แก่ ห้องอนุบาล 1 และ 2 (จำนวน 11 คน) ห้องประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 (จำนวน 24 คน) ห้องประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 (จำนวน 18 คน) ห้องประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 (จำนวน 11 คน) และโรงเรียนเน้นการทำโครงการบูรณาการแบบบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถปลูกผัก เลี้ยงเป็ด ไก่ เพื่อการประกอบอาชีพได้

**3. ผู้เข้าร่วมการวิจัย (Participant)** โรงเรียนแห่งนี้ มีครูวิทยาศาสตร์เพียง 1 คน คือ ครูดวงใจ (นามสมมติ) อายุ 35 ปี จบวุฒิ ค.บ. (การสอนเคมี) มีประสบการณ์สอน 9 ปี ได้รับมอบหมายให้เป็นครูประจำชั้น ห้องประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ระหว่างเวลา 08.00 น. - 12.00 น. และเป็นครูวิทยาศาสตร์ ระหว่างเวลา 13.00 น. -15.00 น. ของทุกวัน ตารางสอนวิทยาศาสตร์ คือ วันจันทร์ สอนห้องประถมศึกษาปีที่ 1 และ 2 วันอังคาร สอนห้องประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 วันพุธ สอนห้องประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 (ห้องละ 2 คาบต่อสัปดาห์)

**4. กระบวนการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์** การวิจัยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม 4 วงรอบ แต่ละวงรอบมีขั้นตอน PAOR (ดูภาพที่ 1) ดังนี้

4.1 วางแผน (Plan) วงรอบที่ 1 ครูดวงใจ ผู้วิจัย และผู้บริหารสถานศึกษา เข้าสังเกตการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบมีส่วนร่วม และร่วมวิเคราะห์ปัญหา กำหนดจุดมุ่งหมายของการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา พร้อมทั้งร่างกำหนดการนิเทศการสอน

ผู้วิจัย มอบชุดเอกสารและสื่อเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้ครูศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (self-study) ก่อนการอภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์แบบ face to face ระหว่างครูดวงใจกับผู้วิจัย

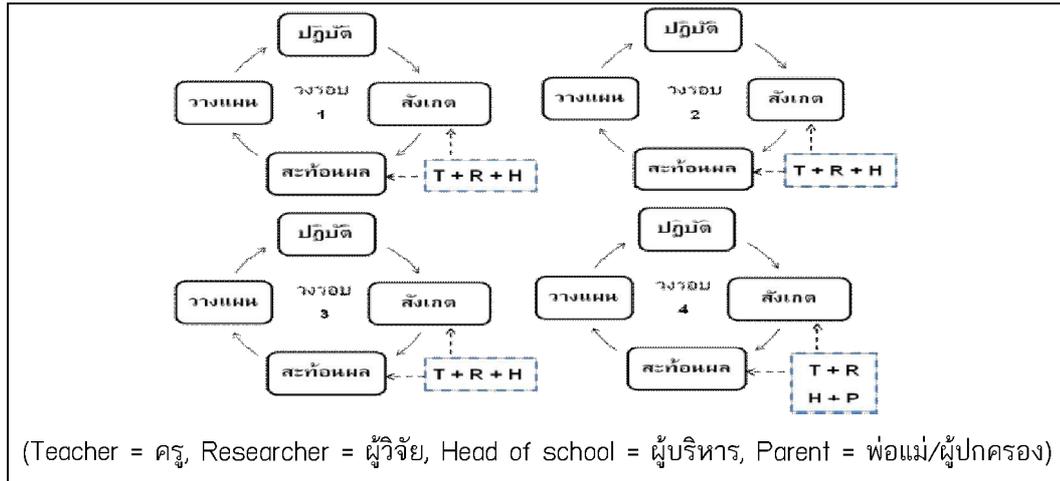
ชุดเอกสารและสื่อการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 1) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 2) หนังสือ "กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาตามมาตรฐานหลักสูตร (PCK)" แต่งโดย สสวท. 3) หนังสือ "คู่มือวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์" จัดทำโดย สสวท. 4) เอกสาร "การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" จัดทำโดย สิริรักษา กิจเกื้อกุล (2551) 5) แผนวิดิทัศน์ "รายการโทรทัศน์ครู" จำนวน 2 แผ่น เรื่อง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ เทคนิคการสอน 8 กลุ่มสาระ จัดทำโดยโครงการโทรทัศน์ครู

การวางแผนวงรอบที่ 2 - 4 ครู และ ผู้วิจัย ร่วมกันวางแผนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของวงรอบก่อนหน้า

4.2 ปฏิบัติ (Act) ครู เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ และปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6

4.3 สังเกต (Observe) ผู้วิจัย ผู้บริหาร และ พ่อแม่/ผู้ปกครอง เข้าร่วม นิเทศการจัดการเรียนรู้

4.4 สะท้อนผล (Reflect) เมื่อหมดคาบเรียนครู แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของตนเอง เช่น ครู พอใจกับการจัดการเรียนรู้ในวันนี้หรือไม่ ครู คิดว่าสิ่งที่ทำได้ดีในวันนี้คืออะไร และสิ่งที่คิดว่าตนเองต้องการปรับปรุงเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วันนี้ มีอะไรบ้าง จากนั้นจึงให้ ผู้บริหาร และ ผู้วิจัย แสดงความคิดเห็นตามลำดับ เมื่อเสร็จสิ้นการสะท้อนผล ผู้วิจัย ให้ความรู้เพิ่มเติมส่วนที่ ครู ยังไม่ชำนาญ จากนั้นร่วมกันวางแผนของวงรอบที่ 2 3 และ 4



ภาพที่ 1 รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.5 การวิเคราะห์ผลการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากแนวคิดการประเมินผลการพัฒนาครูของ Guskey (2002) มองว่า ครู จะมีเส้นทางการพัฒนาเป็นระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 Participant's Reactions (ครู เข้าร่วมการพัฒนาครูด้วยความสมัครใจ) สะท้อนได้จาก "ครู คิดเห็นอย่างไรกับการเข้าร่วมกิจกรรมการพัฒนาครู"

ระดับที่ 2 Participant's Learning (ครู เรียนรู้สิ่งที่จัดไว้ในกิจกรรม) สะท้อนได้จาก "ครู เรียนรู้อะไรจากการเข้าร่วมกิจกรรม"

ระดับที่ 3 Organization Support and Change (โรงเรียนสนับสนุนการพัฒนาครูอย่างจริงจัง) สะท้อนได้จาก "ผู้บริหาร ปฏิบัติอย่างไร เพื่อสนับสนุนให้ครูนำสิ่งที่เรียนรู้ ไปปฏิบัติในชั้นเรียน" (เงื่อนไข) หากผลการสะท้อน คือ ไม่ (จริงจัง) ครู จะหยุดพัฒนาตนเอง และไม่สามารถพัฒนาสู่ระดับถัดไปได้ ซึ่งเท่ากับว่า ผลการพัฒนาครูจาก Level 1 และ 2 สูญเปล่า "Problems at Level 3 have essentially canceled the gains made at Levels 1 and 2" (Sparks and Hirsh, 1997 cited in Guskey, 2002 หน้า 51)

ระดับที่ 4 Participant's Use of New Knowledge and Skills (ครู นำความรู้/ทักษะใหม่ไปใช้) สะท้อนได้จาก "ครู นำความรู้/ประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ ไปใช้ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน หรือไม่ อย่างไร"

ระดับที่ 5 Student Learning Outcomes (นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้) สะท้อนได้ 2 ลักษณะ คือ 1) "นักเรียน เรียนรู้อะไรจากชั้นเรียน" แสดงให้เห็นผลที่

เกิดขึ้นระดับห้องเรียน และ/หรือ 2) "นักเรียนมีคะแนน/ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหรือไม่" แสดงให้เห็นผลการตรวจสอบแบบเป็นมาตรฐานระดับโรงเรียน/ระดับชาติ ได้แก่ ผลสอบ NT สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ O-NET สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ผลการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากข้อมูลการสังเกตชั้นเรียน การสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์เอกสาร ได้ผลการวิจัยเป็น 2 ตอน ดังนี้

**ตอนที่ 1** การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (CAR) แต่่วงรอบได้ผลดังนี้

วงรอบที่ 1 การสำรวจสภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น พบปัญหาว่า นักเรียนมีความสับสนขณะเรียน เพราะเดิมครูดวงใจ ใช้เวลาหนึ่งคาบเรียนจัดการเรียนรู้สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (จำนวน 6 คน) และเวลาอีกหนึ่งคาบเรียนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (จำนวน 5 คน) ทำให้ช่วงการรอเรียน นักเรียนไม่มีกิจกรรมทำ บางคนจึงหันคุยเล่นกับเพื่อน และมีบางคนหันไปฟังกิจกรรมของอีกระดับชั้น ในทางกลับกัน นักเรียนระดับชั้นที่เรียนแล้ว ไม่มีสมาธิทำงานที่ได้รับมอบหมาย เพราะกำลังหันไปสนใจการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียนอีกระดับชั้น

ครูและผู้วิจัยวางแผนแก้ปัญหา โดยจัดให้ทั้งสองระดับชั้นเรียนเรื่องเดียวกัน พร้อมกัน ทีละเรื่อง ฉะนั้นใน 2

คาบเรียนจะจัดการเรียนรู้ได้ 2 เรื่องตามเดิม ซึ่งผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้และการสะท้อนผลวงรอบที่ 1 ทำให้ทราบว่า ครู พอใจกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใหม่นี้ และคิดว่าการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนทั้งสองระดับชั้นได้เรียนรู้ไปพร้อมกันทีละเรื่อง ทีละการทดลอง ทำให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมกับกิจกรรม และเรียนรู้ได้ดีว่าการจัดการเรียนรู้แบบเดิม

ผู้วิจัย : ...วันนี้...คิดว่าตนเองสอนเป็นยังงัยบ้าง

ครูดวงใจ : ...พอใจกว่าครั้งที่แล้ว...เตรียมความพร้อมมากกว่าคราที่แล้ว

ผู้วิจัย : ... การสอนแบบเดิมที่เราสอนแบบแยก...ช่วยเรื่อง ขวาเรื่อง กับอย่างนี้...คิดว่าอย่างไรดีกว่ากัน

ครูดวงใจ : อันนี้ ค่ะ

ผู้วิจัย : ...พอจะบอกเหตุผลได้ไหม ทำไมคิดว่าแบบนี้...ดีกว่าสอนแบบเดิม

ครูดวงใจ : มันสะดวก ทั้งการทดลอง ทั้งให้เด็กทำกิจกรรมร่วมกันได้ แล้วก็ช่วยเหลือกัน และครูก็แทรกเนื้อหาไปได้ และก็ให้ที่ดูแลน้อง...แต่ควรจะเน้นหนักที่การทดลองมากกว่านี้อีกหน่อยก็จะดี

หลังการสะท้อนผล ผู้บริหารและผู้วิจัยเสนอแนะให้ครูดวงใจ ปรับเทคนิคการจัดการเรียนรู้โดย เช่น ควรให้มีการอภิปรายก่อนและหลังการทดลอง ควรเขียนบันทึกผลการทดลองขึ้นบนกระดานดำ แทนการพูดปากเปล่า ควรใช้ภาพ/สื่อที่มีขนาดใหญ่มองเห็นได้ทั่วห้อง และประเมินผลระหว่างจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะการถาม-ตอบ และไม่ควรรู้คำตอบนำ (บอกคำตอบ) แต่ควรรอคอยคำตอบจากนักเรียน

วงรอบที่ 2 ครูดวงใจ วางแผนและปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความดัน โดยจัดกิจกรรมการทดลองเกี่ยวกับความดันอากาศ ครู จัดให้มีการทดสอบก่อนและหลังเรียน และพยายามเปิดโอกาส ให้นักเรียนร่วมอภิปรายก่อนและหลังการทดลอง อย่างไรก็ตาม ผลการ

สังเกตการจัดการเรียนรู้ พบว่า ครู มีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความดันอากาศ ดังตัวอย่างที่ขีดเส้นใต้

ครูดวงใจ : นักเรียนเวลาใส่น้ำใส่ให้เต็มแก้วนะคะเสร็จแล้วทำไงต่อคะ...?

นักเรียน : เอากระดาษแข็งปิดปากแก้ว...คว่ำแก้ว

ครูดวงใจ : คว่ำเสร็จแล้วปล่อยมือเลยคะ

นักเรียนเห็นใหม่ น้ำหกจากแก้วใหม่...ยกสูง ๆ...สังเกตว่าทำแล้วเป็นอย่างไง แล้วบันทึกผล แล้วก็ช่วยกันสรุปในกลุ่มของเรา...นักเรียนดูก่อน เวลานั้นนักเรียนเอาน้ำใส่แก้วให้เต็ม...เสร็จแล้วเอากระดาษอะไรมาปิด...?

นักเรียน : กระดาษแข็ง

ครูดวงใจ : เวลาเราปิดอากาศมันเข้าได้ไหมคะ ?

นักเรียน : เข้าไม่ได้

ครูดวงใจ : เข้าไม่ได้คะ (ทวนคำตอบ) พอเข้าไม่ได้ปั๊บ นักเรียนก็คว่ำแก้วจะเห็นได้ว่าแก้วมันติดกับกระดาษไหม...?

นักเรียน : ติด

ครูดวงใจ : แสดงว่าในนั้นเป็นอย่างไรรคะ..มีแรงดันอยู่ในนั้นใช่ไหม สามารถดึงดูดไม่ให้น้ำออกมา...เพราะฉะนั้น จากการทดลองแก้วมหัศจรรย์ มันมีอะไรอยู่คะ?

นักเรียน : ความดันอากาศ

การสะท้อนผลร่วมกับผู้บริหารและผู้วิจัยทำให้ครูดวงใจ ทราบว่า ตนเองเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับความดันอากาศ ผู้วิจัย จึงได้อธิบายหลักการเกี่ยวกับแรงดันอากาศ และเสนอแนะเพิ่มเติมให้ ครู เพิ่มการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมกับกิจกรรมโดยเฉพาะ การตั้งสมมติฐานและการออกแบบการทดลอง

วงรอบที่ 3 ครูดวงใจ วางแผนและปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสารใหม่ (ดูภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การเกิดสารใหม่

ครั้งนี้ ครู มีความเข้าใจเรื่องการเกิดสารใหม่เป็น  
 อย่างดี และพยายามเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกับการ  
 อภิปรายการทดลองอย่างทั่วถึง ดังตัวอย่างการอภิปราย  
 ต่อไปนี้

ครูดวงใจ : ...ตอนที่ 3...ใส่น้ำปูนใสลงไป สังเกต  
 ดูซิ...เวลาหยุดลงไป เป็นไง

นักเรียน 1 : มีฟอง

ครูดวงใจ : อะไรอีก ...ผลัดกันหยุด ค่อย ๆ หยุด

นักเรียน 1 : ได้ฟอง(มาก) เลย ... มีเสียง...มี  
 กลิ่น

ครูดวงใจ : เป็นไง...สัมผัสกันบีกเกอร์...

นักเรียน 2 : กันบีกเกอร์ มันพอด ๆ มันเย็น ๆ

ครูดวงใจ : ตอนที่ 4 ...เป็นยังไง

นักเรียน 3 : ...นำปูนขาวผสมกับแอมโมเนียใส่ลง  
 ไป

ครูดวงใจ : ...นักเรียน...แอมโมเนียลักษณะของ  
 มันเป็นของแข็ง ปุ๋ยเป็นก้อนเกล็ด ปุ๋ยแอมโมเนีย ครูจะเท  
 ใ้ห้ชะ แล้วนักเรียนมาตัก...เป็นไงบ้าง

นักเรียน 4 : อุ่น มาก ค่ะ/ครับ จะเป็นลม

นักเรียน 5 : เย็น เมา เหมือนมาก

ครูดวงใจ : เพราะว่าเป็นปุ๋ยแอมโมเนีย ได้กลิ่น  
 เป็นแก๊ส ...นักเรียน...เราได้สารใหม่ การเกิดสารใหม่ก็คือ  
 การเปลี่ยนแปลงจากสารเดิมแล้วได้เป็นสารใหม่ออกมา  
 สมบัติเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม หรือเรียกอีกอย่างว่า การ  
 เกิดปฏิกิริยาเคมี ...เอ้า สรุปผลการทดลอง เขียนว่า การ  
 ทดลองทั้ง 4 ตอนนี่ เป็นไง

นักเรียน 6 : เกิด สารใหม่ ปฏิกิริยาเคมี

ครูดวงใจ : สังเกตได้จากอะไร...

นักเรียน 6 : ฟอง กลิ่น เสียง ความเย็น  
 อุณหภูมิ

ผลการตรวจชิ้นงานและสัมภาษณ์นักเรียนหลัง  
 เสร็จสิ้นกิจกรรม พบว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และ  
 นักเรียนสามารถคิดเชื่อมโยงความรู้ กับ การดำรงชีวิตตาม  
 หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้ แต่ยังมีปัญหาว่า  
 นักเรียนบางคน ยังเขียนสะกดคำภาษาไทยไม่ถูกต้อง และ  
 ยังต้องการความช่วยเหลือจากครูในการสะกดคำศัพท์ต่างๆ  
 เช่น นักเรียนเขียนว่าคำว่า “ฟอง” เป็น “ฟอน” หรือ คำ  
 ว่า “แก๊ส” เป็น “เก็ด” ผู้วิจัย จึงเสนอแนะให้ครูเขียนบันทึก  
 ผลการทดลองบนกระดานดำ (แทนการพูดให้นักเรียนจด  
 ตาม) ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เห็นการสะกดคำที่ถูกต้อง

และได้ฝึกอ่าน ฝึกเขียน ไปพร้อมกับครูด้วย ดังตัวอย่าง  
 การสัมภาษณ์นักเรียนหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม

ผู้วิจัย : วันนี้ครูดวงใจสอนให้เรียนเรื่องอะไรคะ

นักเรียน : เรื่องการเกิดสารใหม่ครับ

ผู้วิจัย : รู้ได้ยังไงว่าเกิดสารใหม่

นักเรียน 1 : ดูจากฟอง กลิ่น เสียง แล้วก็  
 อุณหภูมิครับ

นักเรียน 2 : สี ด้วยครับ

นักเรียน 3 : ตะกอนครับ

ผู้วิจัย : แล้ววันนี้เรียนสนุกไหม

นักเรียน 1 : สนุกครับ

ผู้วิจัย : สนุกตรงไหน

นักเรียน 1 : สนุกตรงการทดลองครับ

ผู้วิจัย : ได้ทดลองอะไรบ้าง

นักเรียน 1 : ทดลองลูกโป่ง

ผู้วิจัย : ลูกโป่งเป็นยังไงนะ

นักเรียน 1 : มันพองขึ้น

ผู้วิจัย : มันพองขึ้นเนื่องจากอะไรคะ

นักเรียน 1 : เรานำผงฟูและน้ำส้มสายชูมาผสม  
 กัน แล้วนำลูกโป่งมาครอบปากลูกผสมฟูครับ

ผู้วิจัย : อ้อ แล้วหลังจากนั้นทำอะไรต่อ

นักเรียน 1 : ลูกโป่งก็พองขึ้น

ผู้วิจัย : ทำไมถึงพองล่ะ

นักเรียน 1 : เพราะมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ครับ

วงรอบที่ 4 ครูดวงใจ วางแผนและปฏิบัติการ  
 จัดการเรียนรู เรื่อง การแยกสารเนื้อเดียวหรือสาร ละลาย  
 หลังจัดกิจกรรมเสร็จมีการสะท้อนผล ทำให้พบว่าครูพอใจ  
 และมั่นใจกับการจัดการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น ดัง  
 ตัวอย่างการสัมภาษณ์ต่อไปนี้

ผู้วิจัย : ..รู้สึกพอใจกับการสอนในวันนี้ไหม

ครูดวงใจ : พอใจค่ะ

ผู้วิจัย : ..วันนี้ คิดว่าเป็นอีกวันหนึ่งที่ครูสอนได้  
 ครบ (ทุกประเด็นที่เคยเป็นปัญหา)...มีเรื่องเศรษฐกิจ  
 พอเพียง มีการตั้งคำถาม มีการอภิปราย...ดีหมดทุกอย่าง  
 แล้วค่ะ...และวันนี้มีผู้ปกครองเข้ามาดูการเรียนการสอน  
 ด้วย ครู รู้สึกอย่างไรคะ และคิดอย่างไรกับการที่เรา  
 มีโครงการวิจัยครั้งนี้

ครูดวงใจ : ดีค่ะ (พยักหน้า) เหมือนช่วยให้เรามี  
 การพัฒนาตัวเราด้วย

ผู้วิจัย : ...พอจะยกตัวอย่างให้ฟังได้ไหม

ครูดวงใจ : ...ก็เหมือนเรามีการเตรียมความพร้อมมากขึ้น ทำให้มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลายสมบูรณ์มากขึ้น ให้เด็กเข้าใจมากขึ้น ให้เด็กเห็นของจริง ได้ปฏิบัติจริง...ก็จะพยายามทำแบบนี้ให้ตลอดค่ะ

การสะท้อนผลการจากผู้บริหาร และ ผู้ปกครอง นักเรียน พบว่า ทุกคนต่างเห็นพัฒนาการทางการจัดการเรียนรู้ของครู และพอใจกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูดวงใจ

ผู้วิจัย : ...วันนี้เป็นครั้งที่ 4 แล้ว ครบโครงการแล้ว ผอ. มองว่า ครูดวงใจ มีพัฒนาการทางด้านจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นอย่างไรบ้าง

ผู้บริหาร : ...ก็มีพัฒนาการมาตั้งแต่ครั้งแรก ครั้งแรกเนี่ยก็จะกิจกรรมจะเยอะ และก็ตั้งใจมาก แล้วก็การตั้งคำถามก็ยังไม่ดีนัก แต่พอมีพวกเรามาสังเกตก็เริ่มเข้าที่เข้าทางตามที่เสนอแนะ...

ผู้วิจัย : ขออนุญาตสัมภาษณ์ผู้ปกครองนะคะ... ผู้ปกครอง รู้สึกอย่างไรกับการสอนวิทยาศาสตร์ในวันนี้คะ

ผู้ปกครอง : ...เป็นการสอนให้เด็กเข้าใจ การนำอุปกรณ์ต่าง ๆ มาใช้ค่อนข้างดีครับ เป็นการสอนที่ค่อย ๆ อธิบาย ค่อย ๆ ชี้แนะ ค่อย ๆ แนะนำเด็กให้มีความรู้ ให้มีทักษะครับ

ผู้วิจัย : ...คิดว่าการสอนวิทยาศาสตร์ในวันนี้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนไหมคะ

ผู้ปกครอง : ...ครับ ...เพราะว่าการสอนตรงนี้เราเอาไปในวิถีชุมชนได้ชัดเจน...เพราะการเรียนรู้อะไรก็พอเพียงต้องใช้ส่วนนี้มากครับ

ผู้วิจัย : พอจะยกตัวอย่างได้ไหมคะ ว่าตรงไหนของกิจกรรมการสอนที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจพอเพียง

ผู้ปกครอง : ...ครับ ...ก็คือ แนวทางของการที่ว่า การนำเอาสาระฯไปประยุกต์ทำเป็นแก๊ส...เกี่ยวกับการหุงต้มของครอบครัว...

**ตอนที่ 2** การวิเคราะห์ระดับการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามสภาพจริง เมื่อวิเคราะห์ระดับ (Level) การพัฒนาตามแนวคิดของ Guskey (2002) พบว่า ครูดวงใจ สามารถพัฒนาได้ถึงระดับที่ 4 ดังนี้

ระดับที่ 1 Participant's Reactions (ครู เข้าร่วมการพัฒนาครูด้วยความสมัครใจ) พบว่า ครูดวงใจ เข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความเต็มใจ และพอใจกับรูปแบบการพัฒนาที่เน้นการสังเกต/นิเทศการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

และการสะท้อนผล ดังเช่น คำสัมภาษณ์ที่ให้ไว้วงรอบที่ 1 และ 4

ระดับที่ 2 Participant's Learning (ครู เรียนรู้สิ่งที่จัดให้ในกิจกรรม) พบว่า ครูดวงใจ เรียนรู้วิธีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การตั้งคำถามและการอภิปรายการทดลอง รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงแนวคิดวิทยาศาสตร์กับการดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้ (วงรอบที่ 3 และ 4)

ระดับที่ 3 Organization Support and Change (โรงเรียนสนับสนุนการพัฒนาครูอย่างจริงจัง) พบว่า ผู้บริหาร สนับสนุนโครงการวิจัย และได้เข้าร่วมสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของ ครูดวงใจ ด้วยความตั้งใจทุกครั้ง (ทั้ง 4 วงรอบ) นอกจากนี้ ผู้บริหาร ยังได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาครูในอนาคต ดังตัวอย่างบทสัมภาษณ์วงรอบที่ 4

ผู้วิจัย : ...อยากให้ ผอ. ช่วยสะท้อนผลว่า การที่ได้มาทำวิจัยในลักษณะนี้ ผอ. คิดว่ามันส่งผลอะไรกับห้องเรียน หรือกับ โรงเรียน อย่างไรบ้าง

ผู้บริหาร : ส่งผล เพราะว่า เดิมเราก็สอนกันไปอย่างโรงเรียนขนาดเล็กนี้ การเตรียมการสอนต้องบอกเลยว่า...เรารับภาระหลายวิชา และภาระงานพิเศษอีกเยอะ ฉะนั้นการจะมาให้คุณครูสอนให้ได้ อย่างนี้ (อาจทำได้ลำบาก) พอโครงการนี้เข้ามา อย่างน้อยก็ทำให้เราได้กลับมาทบทวนตัวอย่างว่าจริง ๆ แล้วการวางแผนการสอนต้องทำเป็น step แต่เราก็ดลัดล้ม ไม่ว่าจะเป็นการใช้สื่อการใช้คำถามแบบง่าย ๆ และการใช้คำพูดของครู ก็สามารถดึงดูดความสนใจของเด็กได้

ระดับที่ 4 Participant's Use of New Knowledge and Skills (ครู นำความรู้/ทักษะใหม่ไปใช้) พบว่า ทุก ๆ ครั้งที่ ครูดวงใจ สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของตนเอง และได้ฟังข้อเสนอแนะจากผู้นิเทศ ครู จะพยายามนำข้อเสนอแนะเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ วงรอบถัดไปเสมอ เช่น รอบที่ 1 ครูปรับจากการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายไปเป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยการทดลอง วงรอบที่ 2 ครู พยายามทำการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน แต่ยังพบปัญหาเรื่องแนวคิดวิทยาศาสตร์ ทำให้วงรอบที่ 3 ครู เตรียมตัวมากขึ้น ศึกษาและพัฒนาความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ของตนเอง สามารถนำนักเรียนอภิปรายได้เป็นขั้นตอน และ

เชื่อมโยงสู่หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้ จนถึง วงรอบที่ 4

ระดับที่ 5 Student Learning Outcomes (นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้) พบว่า นักเรียนสามารถอธิบาย กิจกรรมการทดลองและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้ ดังตัวอย่าง

#### ตารางที่ 1 ผลการทดสอบตามมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์

การทดสอบ	ปีการศึกษา 2554	ปีการศึกษา 2555
NT (ป.3)	48.61	51.54
O-NET (ป.6)	43.61	36.70

#### สรุปและอภิปรายผล

กรณีศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนขนาดเล็ก ที่มีบริบทเฉพาะ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น ซึ่งเดิมมีปัญหาครูไม่เพียงพอ ต้องจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 1 ห้อง 2 ระดับชั้น อีกทั้งยังมีครูวิทยาศาสตร์เพียงคนเดียว ทำให้ ครูมีโอกาสที่จะแลกเปลี่ยนประสบการณ์ หรือพัฒนา สมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนได้น้อยมาก ครูจึงมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับแนวคิด วิทยาศาสตร์บางเรื่อง และมองข้ามความสำคัญของการ เปิดโอกาส ให้นักเรียนได้ร่วมอภิปรายการทดลอง การ เขียนบันทึกผลการทดลองบนกระดานดำ รวมทั้งการ เชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์กับการดำรงชีวิตในท้องถิ่น

การใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (ดังภาพที่ 1) ร่วมกับการนิเทศการสอน ที่เน้น ภาคปฏิบัติและเน้นการสะท้อนผลเชิงลึกเกี่ยวกับการจัดการ เรียนรู้ (Loucks - Horseley, Love, Stile, Mundry, และ Hewson, 2003) จำนวน 4 วงรอบ ทำให้

1) ครู สามารถปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ของตนเองให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด หลักสูตรกลุ่ม สารวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐานได้ (วงรอบที่ 1)

2) ครู สามารถจัดกิจกรรมการทดลองเพื่อพัฒนา ทักษะกระบวนการได้ และเห็นความสำคัญของการ อภิปรายก่อนและหลังการทดลอง การรอคอยคำตอบ และการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้ร่วมอภิปราย (วงรอบที่ 2)

3) ครู ตระหนักถึงผลของการมีแนวคิดที่ คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์ ที่กระทบต่อความมั่นใจ ทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตน ทำให้ยังไม่กล้า

ผลการวิจัยวงรอบที่ 3 และ 4 และพบว่า ผลการทดสอบ ตามมาตรฐานของโรงเรียนขนาดเล็ก 1 มีคะแนน NT ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 (ป.3) เพิ่มขึ้น แต่คะแนน O-NET ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 (ป.6) ลดลง ดังตารางที่ 1

เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นใน กิจกรรมการทดลองมากขึ้น (วงรอบที่ 2)

4) ครู หันกลับมาเห็นความสำคัญของการใช้ กระดานดำหน้าชั้นเรียน เพื่อจดบันทึกการทดลอง หรือ แก๊ไขการสะกดคำผิดของนักเรียนมากขึ้น (วงรอบที่ 3)

5) ครู สามารถจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความรู้ วิทยาศาสตร์กับการดำรงชีวิตประจำวันในท้องถิ่นได้ (วงรอบที่ 4)

โดยสรุป ครู ยังพัฒนาสมรรถนะการจัดการ เรียนรู้ของตนเองได้ถึงระดับ 4 โดยที่ครูมีความสนใจที่จะ เข้าร่วมกระบวนการวิจัย พยายามเรียนรู้ และได้รับโอกาส ที่ดีจากผู้บริหารสถานศึกษาที่สนับสนุนให้ครูเปลี่ยนแปลง วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งโรงเรียน ครู จึง สามารถนำเทคนิควิธี และข้อเสนอแนะใหม่ ๆ ที่ได้จากชั้น สะท้อนผลแต่ละวงรอบ ไปปฏิบัติในชั้นเรียนตามสภาพจริง ได้

ทั้งนี้ อาจเพราะรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยกระบวนการวิจัยเชิง ปฏิบัติการ และกลยุทธ์ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นรูปแบบการ พัฒนาครูที่เน้นภาคปฏิบัติ จึงช่วยให้ครูสามารถพัฒนา สมรรถนะของตนเองได้ (สิรินภา กิจเกื้อกูล, 2553) อีกทั้ง ครู ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา ที่เข้าร่วม นิเทศการสอนอย่างจริงจังทุกวงรอบ จึงทำให้ครู มุมานะที่ จะพัฒนาตนเองตลอดเวลา (Guskey, 2002)

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบ NT พบว่า นักเรียน (ป.3) ได้คะแนนสูงขึ้น ต่างกับผลการทดสอบ O-NET ที่นักเรียน (ป.6) ได้คะแนนต่ำลง ทั้งนี้ อาจเป็น เพราะการทำข้อสอบ O-NET จำเป็นต้องใช้ความรู้ วิทยาศาสตร์ควบคู่กับทักษะภาษาไทย โดยเฉพาะการอ่าน ออกเขียนได้ (reading literacy) (โครงการ PISA ประเทศ

ไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) แต่ในสภาพจริงของชั้นเรียน กลับยังปรากฏปัญหาของการอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ จึงทำให้ผลการทำข้อสอบ O-NET ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่สถานศึกษาคาดหวังไว้

### ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงนโยบายที่จะช่วยให้ผู้บริหาร มีเวลาสำหรับการติดตามผลการพัฒนาครูในทุกๆ

ด้าน โดยเฉพาะด้านการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งผลกระทบต่อคะแนน NT และ O-NET ซึ่งตัวอย่างนโยบายอาจได้แก่ การกำหนดสัดส่วนภาระงานของผู้บริหาร ที่ควรให้มีส่วนของการนิเทศ/ติดตามผลการพัฒนาตนเองของ ครู ทุกคนในโรงเรียน เป็นภาระงานหลัก เพราะจะช่วยให้ นโยบายทั้งหลายที่ผู้บริหารระดับสูง กำหนดไว้เป็นจริงได้ในภาคปฏิบัติ

### เอกสารอ้างอิง

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2553). *รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น : โครงการ PISA 2009*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.

สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2553). "การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาครูตามแนวปฏิรูป: ประสบการณ์จากวิทยานิพนธ์พุทธศักราช 2543 - 2551." *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม, หน้า 45-59.

สุรศักดิ์ ปาเฮ (2553). *เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการเรื่อง "การพัฒนาครูทั้งระบบตามยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552 - 2561)" ของครูและบุคลากรทางการศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2 วันที่ 28 - 29 ธันวาคม 2553 ณ โรงแรมนครแพร่ทาวเวอร์ อ.เมือง จ.แพร่*. สืบค้นจาก <http://www.addkute3.com/wp-content/uploads/2011/11/developkru.pdf>

สำนักนโยบายและแผนการอุดมศึกษา. (2552). *นโยบาย 4 ใหม่ของกระทรวงศึกษาธิการ*. สืบค้นจาก [http://www.ubu.ac.th/web/files\\_up/46f2013061215384986.pdf](http://www.ubu.ac.th/web/files_up/46f2013061215384986.pdf)

Loucks-Horsley, S., Love, N., Stiles, K. E., Mundry, S., and Hewson, P. W. (2003). *Designing professional development for teachers of science and mathematics. (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, INC.

Guskey, T. R. (2002). "Does it make a difference? Evaluating professional development." *Educational Leadership*, v. 59 no. 6 (Mar. 2002), p. 45-51. Retrieved from <http://www.ascd.org/publications/educationalLeadership/mar02/vol59/num06/Does-It-Make-a-Difference%C2%A2-Evaluating-Professional-Development.aspx>