

การวิจัยและพัฒนาเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ ตามแนวทางการยกระดับคุณภาพวิทยาศาสตร์ศึกษา*

ดร. มนัส บุญประกอบ **

ดร.พรรณี บุญประกอบ **

Abstract

The objectives of this research were to follow up secondary school science teachers applying their training knowledge, accepting innovation and developing science teaching techniques to be suitable for Thai people. The researchers studied generations of 48 science teachers by employing several approaches seminar workshop, visiting schools, large group discussion and considering their written documents on those teaching techniques for distribution. The research findings found that most science teachers applied their gained knowledge for their teaching, their innovation acception related to their successful applications. And 10 kinds of developed teaching techniques which they created within their 31 produced instructional activities.

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามผลการนำความรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ การยอมรับนวัตกรรมของครู และการพัฒนาเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับคนไทย โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ 2 รุ่น จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีการจัดประชุม

สัมมนา การเยี่ยมชมโรงเรียน การอภิปรายร่วมกันและการเขียนเอกสารการใช้เทคนิคการสอนดังกล่าวเพื่อเผยแพร่ ผลการวิจัยพบว่าครูส่วนใหญ่ได้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้สอน การยอมรับนวัตกรรมของครู มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการนำไปใช้ และเทคนิคการสอนที่ครูได้พัฒนาขึ้นมีจำนวน 10 ประเภทในกิจกรรมการเรียนการสอนจำนวน 31 เรื่องที่ครูผลิตขึ้นมา

* งานวิจัยเรื่องนี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (หรือ สสวท.)

คณะผู้วิจัยประกอบด้วย ดร.มนัส บุญประกอบ รศ.ดร.ณสรวรรค์ ผลโคก รศ.ดร.กาญจนา ชูครูวงศ์ ดร.ประมวล ศิริมันแก้ว และ ดร.พรรณี บุญประกอบ

** อาจารย์ประจำสถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทนำ

สืบเนื่องมาจากความร่วมมือระหว่าง 3 หน่วยงานที่มุ่งหมายจะช่วยยกระดับคุณภาพของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวนหนึ่งในประเทศไทย ได้แก่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและศูนย์การศึกษาวิทยาศาสตร์ (Centre for Science Education) ของมหาวิทยาลัยเซฟฟิลด์ ฮาลแลม (Sheffield Hallam University) แห่งสหราชอาณาจักรซึ่งได้จัดส่งคณะวิทยากรมาให้ความรู้ในการประชุมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิควิธีสอนอันเป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยเป็นเวลาถึง 5 ปี ให้แก่คณะครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวนสองครั้ง คือ วันที่ 6-9 ตุลาคม 2541 และวันที่ 24-28 พฤษภาคม 2542 โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้ครูนำวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student-centered) ไปปรับใช้ในโรงเรียนของตน และคาดหวังว่าครูที่ผ่านการฝึกอบรมนี้ แล้ว จะสามารถเป็นต้นแบบในการนำเสนอ เผยแพร่แนวคิดเทคนิควิธีการใหม่ ๆ แก่เพื่อนครูวิทยาศาสตร์คนอื่น ๆ ในโรงเรียนได้ ดังนั้น เพื่อให้ทราบถึงความก้าวหน้าในผลของการพัฒนาครูกลุ่มนี้และครูในรุ่นถัดไปอีกหนึ่ง

รุ่น ตลอดจน ปัญหาและอุปสรรคในการประยุกต์ ใช้ความรู้ จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะต้องมีการทำวิจัยติดตามผลในเชิงการพัฒนารายอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาโครงการให้บรรลุผลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น โดยมีความคาดหวังว่าจะได้รับประโยชน์ 4 ประการ กล่าวคือ 1) ได้เทคนิควิธีการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาอันเหมาะสมกับนักเรียนไทย 2) ได้ทราบถึงสภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา 3) ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ศึกษาในระดับมัธยมศึกษา และ 4) เพื่อการขยายผลการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพของประเทศต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อติดตามผลการนำความรู้ของครูวิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 1 ที่ได้รับการฝึกอบรมไปใช้ในการสอน
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ วุฒิการศึกษา วิชาเอก สังกัด ประสิทธิภาพการสอนและการยอมรับนวัตกรรมกับตัวแปรตามคือ ความสำเร็จในการนำไปใช้
3. เพื่อศึกษาสภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาในปัจจุบัน
4. เพื่อพัฒนาเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับสังคมไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิชา ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำนวน 2 รุ่น ๆ ละ 24 คน จากโรงเรียน 12 โรงเรียน ซึ่งเข้ารับการอบรมประชุมปฏิบัติการเรื่อง Raising the Quality of Science Education รุ่นที่ 1 (6-9 ตุลาคม 2541) และรุ่นที่ 2 (24-28 พฤษภาคม 2542)

2. เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 4 อย่างดังนี้

1) แบบสอบถามสำหรับครู

วิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 1

2) แบบสอบถามสำหรับครูวิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 2

3) แบบสอบถามสำหรับนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มทดลองใช้เทคนิคการสอนแบบใหม่

4) แบบติดตามผลการเยี่ยมชมโรงเรียน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยได้กำหนดการเก็บข้อมูลออกเป็น 4 ช่วงดังนี้

1) ภายหลังจากเสร็จสิ้นการประชุมปฏิบัติการ ครั้งที่ 2

2) ช่วงการประชุมสัมมนาครูวิทยาศาสตร์

3) ช่วงการเยี่ยมชมโรงเรียน

4) ช่วงการประชุมสรุปผล

ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงรายละเอียดการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ครั้งที่	วัน เดือน ปี/สถานที่	การดำเนินการ	วัตถุประสงค์
1	24-28 พฤษภาคม 2542 ณ ห้องประชุม ดร.สุนทร แก้วลาย สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ	มีการประชุมปฏิบัติการเรื่อง Raising the Quality of Science Education ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมประชุมครั้งนี้ ได้แก่ - ครูวิทยาศาสตร์รุ่นที่ 1 ที่ได้นำเทคนิควิธีการประชุมปฏิบัติการครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 6-9 ตุลาคม 2541 ไปใช้ใน ห้องเรียนแล้ว จำนวน 24 คน - ครูวิทยาศาสตร์รุ่นที่ 2 ซึ่งเพิ่งผ่านการประชุมปฏิบัติการเสร็จเรียบร้อยในช่วงเวลานั้น จำนวน 24 คน - นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเข้าร่วมประชุมปฏิบัติการในครั้งที่ 2 นี้ จำนวน 19 คน	- ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้านชีวิสังคม และการยอมรับนวัตกรรมของครูกับความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนไปใช้ - ศึกษาสภาพการเรียนรู้ การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน - ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการนำเทคนิคการสอนไปใช้ - ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเทคนิคการสอนนี้

ครั้งที่	วัน เดือน ปี/สถานที่	การดำเนินการ	วัตถุประสงค์
2	30 สิงหาคม 2542 ณ ห้องประชุม 15-523, 254 อาคาร 15 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ผู้วิจัยได้จัดประชุมสัมมนาครู วิทยาศาสตร์เรื่อง การพัฒนาเทคนิคการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวทางการยกระดับคุณภาพวิทยาศาสตร์ศึกษาขึ้นโดยเชิญครูวิทยาศาสตร์รุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 นักวิชาการจาก สสวท. ตัวแทนจากสำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ คณาจารย์ผู้เกี่ยวข้องจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เข้าร่วมประชุม รวมจำนวนทั้งสิ้น 60 คน	1. เพื่อติดตามผลการนำเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ 2. เพื่อทราบความก้าวหน้าในการพัฒนาวิธีการสอนของครู 3. เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้อันในระหว่างครูวิทยาศาสตร์ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและการพัฒนาสื่อการสอนที่ใช้ 4. เพื่อร่วมกันแก้ไขปัญหาลุ่ปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน 5. รวบรวมสื่อ เทคนิคการสอนในวิชาต่าง ๆ เพื่อจัดทำเป็นเอกสารรวมเล่ม
3	18 มกราคม 2543 – 22 กุมภาพันธ์ 2543 ณ โรงเรียนในโครงการ	ผู้วิจัยได้เยี่ยมชมโรงเรียนในโครงการรวม 6 โรง ได้แก่ 1. โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์ 2. โรงเรียนศรีบุญยานนท์ 3. โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 4. โรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย 5. โรงเรียนลำธิต มศว ประสานมิตร 3. โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย	1. เพื่อกระตุ้นให้ครูนำเทคนิคการสอนที่ได้อบรมไปมาใช้กับนักเรียน 2. เพื่อรวบรวมวิธีการสอนและเทคนิคต่างๆที่ครูได้ทดลองใช้แล้วได้ผลดีเหมาะกับนักเรียนไทย 3. ศึกษาการใช้เทคนิคการสอนของครูในสภาพจริงและร่วมกันหาแนวทางในการพัฒนาเทคนิคการสอน

ครั้งที่	วัน เดือน ปี/สถานที่	การดำเนินการ	วัตถุประสงค์
4	7 เมษายน 2543 ณ ห้องประชุม 15-523 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ	มีการจัดประชุมร่วมกันระหว่างคณะ ผู้วิจัยกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ เพื่อสรุปผลและให้ข้อเสนอแนะ	เพื่อสรุปผลร่วมกันและหา แนวทางในการเผยแพร่ เทคนิควิธีการสอนวิชา วิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรม SPSS/PC⁺ ดังต่อไปนี้

1. การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่
ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยง
เบนมาตรฐาน (SD)
2. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
(Correlation) แบบ Pearson, Spearman
และ Point Biserial ตามลักษณะของข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง
กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ทั้ง
รุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มี

วุฒิการศึกษาจบปริญญาตรี และปริญญาโท
ในจำนวนใกล้เคียงกัน ส่วนใหญ่สอนวิชา
วิทยาศาสตร์ตรงกับสาขาวิชาเอกที่เรียนจบมา
เป็นอาจารย์ในสังกัดกรมสามัญศึกษา และมี
ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนในโครงการ
ประชุมปฏิบัติการ เป็นเพศชายและเพศหญิง
จำนวนใกล้เคียงกัน ส่วนใหญ่อายุ 16 ปี
อยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และสังกัดกระทรวง
ศึกษาธิการ

2. การยอมรับนวัตกรรมของครู

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับนวัตกรรมของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายข้อ

การยอมรับนวัตกรรมของครู	ครูวิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 1		ครูวิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 2	
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D
1. สนใจการสอนเทคนิคใหม่ ๆ	2.96	.21	2.92	.28
2. แสวงหาการสอนใหม่ ๆ ด้วยตนเอง	2.48	.51	2.57	.51
3. เทคนิคการสอนใหม่ ๆ มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน	2.96	.21	2.79	.41
4. เคยนำเทคนิคการสอนใหม่ ๆ ไปใช้กับนักเรียน	2.26	.54	2.21	.51
5. เคยเผยแพร่เทคนิคการสอนใหม่ ๆ ให้แก่เพื่อนครูได้รับทราบ	2.09	.42	2.0	.78
6. คะแนนรวมการยอมรับนวัตกรรมของครู	2.55	.24	2.51	.32

จากตาราง 2 จะเห็นได้ว่าคะแนนการยอมรับนวัตกรรมของครูวิทยาศาสตร์ทั้งรุ่น 1 และรุ่น 2 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของความสนใจในการสอนเทคนิคใหม่ ๆ และการเห็นประโยชน์ของเทคนิคการสอนใหม่ ๆ ต่อการเรียนการสอน

3. ความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนไปใช้ในโรงเรียน

ตาราง 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนไปใช้ในโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

องค์ประกอบของความสำเร็จ	ครูวิทยาศาสตร์รุ่นที่ 1		ครูวิทยาศาสตร์รุ่นที่ 2	
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D
1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการสอนนี้	2.95	.38	2.92	.41
2. มีความเชื่อว่าเทคนิคการสอนนี้สามารถนำไปใช้ได้	3.22	.52	3.17	.39

องค์ประกอบของความสำเร็จ	ครูวิทยาศาสตร์รุ่นที่ 1		ครูวิทยาศาสตร์รุ่นที่ 2	
	$\bar{X}$	S.D	$\bar{X}$	S.D
3. เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน	3.26	.54	3.29	.46
4. ได้นำไปใช้แล้ว (รุ่น 1) จะนำไปทดลองใช้ (รุ่น 2)	2.43	.51	2.50	.51
5. ได้นำไปเผยแพร่แล้ว (รุ่น 1) จะนำไปเผยแพร่ (รุ่น 2)	2.30	.63	2.83	.56
6. ประสบความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนนี้ไปใช้ (รุ่น 1) คาดว่าจะประสบความสำเร็จในการนำไปใช้ (รุ่น 2)	2.91	.53	2.95	.38
7. ความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนไปใช้ในโรงเรียน (รวม)	2.85	.35	2.94	.29

จากตาราง 3 จะเห็นได้ว่า คะแนนความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนไปใช้ในโรงเรียนของครูวิทยาศาสตร์ทั้งรุ่น 1 และรุ่น 2 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูเห็นว่าเทคนิคการสอนนี้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน และมีความเชื่อว่าสามารถนำไปใช้ได้

4. สภาพการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ตาราง 4 แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์รุ่น 2 ที่มีต่อสภาพการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

สภาพการเรียนรู้การสอน	$\bar{X}$	S.D.
1. หลักสูตรเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับสภาพสังคมปัจจุบัน	2.54	.59
2. นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	2.79	.51

สภาพการเรียนการสอน	$\bar{X}$	S.D.
3. นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์	2.46	.59
4. กิจกรรมการเรียนการสอนจัดได้ตรงตามจุดประสงค์ของหลักสูตร	2.86	.47
5. เทคนิคการสอนที่ครูใช้อยู่ในปัจจุบัน		
5.1 บรรยาย	3.00	.67
5.2 ทดลอง	2.88	.61
5.3 สาธิต	2.33	.70
5.4 คั่นคว้า ทำรายงาน	2.46	.66
5.5 อื่น ๆ	2.50	1.29
6. มีสื่อ วัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์อย่างพอเพียง	2.87	.55
7. มีการนิเทศภายในช่วยเหลือครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	2.33	.70
8. ผู้บริหารให้การสนับสนุนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	2.96	.55
9. คุณภาพของครูเหมาะสมกับวิชาที่สอน	2.92	.41
10. ในภาพรวม คุณภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนของท่าน อยู่ในระดับใด	2.96	.36
สภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (รวม)	2.71	.27

จากตาราง 4 จะเห็นได้ว่าสภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามความคิดเห็นของครู
ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก แต่มีบางลักษณะที่อยู่ในระดับเหมาะสมน้อย ได้แก่ พื้นฐาน
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เทคนิคการสอนแบบสาธิต การคั่นคว้า การทำรายงาน และ
การนิเทศภายในเพื่อช่วยเหลือครู

5. ผลการติดตามครูวิทยาศาสตร์ รุ่น 1

ตาราง 5 แสดงผลการติดตามครูวิทยาศาสตร์รุ่น 1 ภายหลังจากการเข้าร่วมประชุมปฏิบัติการแล้ว 8 เดือน (n=23) (ตอบได้มากกว่า 1 วิธี)

รายการ	จำนวนคน	%ของคน	%ของการตอบ
1. ครูสนใจเทคนิคการสอนใหม่ ๆ โดยวิธีการใด			
1.1 การอ่าน	15	65.2	27.3
1.2 การฟังบรรยาย	19	82.6	34.5
1.3 ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต	5	21.7	9.1
1.4 การสนทนากับผู้รู้	12	52.2	21.8
1.5 อื่น ๆ	4	17.4	7.3
2. หลังจากการประชุมปฏิบัติการไปแล้ว ครูได้ ศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากที่ใด			
2.1 ค้นคว้าจากหนังสือ/ตำรา	17	73.9	37.0
2.2 อ่านบทความ	10	43.5	21.7
2.3 สนทนากับผู้รู้	14	60.9	30.4
2.4 ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต	3	13.0	6.5
2.5 อื่น ๆ	2	8.7	4.3
3. มีเทคนิคใดบ้างที่ครูได้นำไปใช้สอนในห้อง เรียนแล้ว			
3.1 Active Teaching and Learning Strategies	13	56.5	17.1
3.2 Active Reading	13	56.5	17.1
3.3 Active Writing	16	69.6	21.1
3.4 Data Handling and Interpretation	8	34.8	10.5
3.5 Group Discussion	21	91.3	27.6
3.6 อื่น ๆ	5	21.7	6.6

รายการ	จำนวนคน	%ของคน	%ของการตอบ
4. ความรู้ที่ครูได้รับนี้มีความเหมาะสมอย่างไร			
4.1 เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอน	13	56.5	37.1
4.2 เหมาะสมกับความต้องการของทางโรงเรียน ด้วยเป็นเรื่องใหม่	4	17.4	11.4
4.3 เหมาะสมกับการเรียนการสอนหลายวิชา	17	73.9	48.6
4.4 อื่น ๆ	1	4.3	2.9
5. การนำไปทดลองใช้สอนมีมากน้อยเพียงไร			
5.1 เคยใช้สอนเป็นบางครั้ง	23	100	100
5.2 ยังไม่ได้ทดลอง เพราะยังไม่ค่อยแน่ใจ	-	-	-
5.3 เพียงแต่คิด หากยังไม่ได้ทดลองใช้เลย	-	-	-
6. ครูคิดจะนำความรู้นี้ไปใช้จริงในโรงเรียนอย่างไร			
6.1 จะนำไปใช้ในภาคเรียนถัดไป	13	56.5	38.2
6.2 จะนำไปเผยแพร่ให้ครูในโรงเรียนทราบ	14	60.9	41.2
6.3 จะนำไปเผยแพร่ให้ครูในกลุ่มโรงเรียนทราบ	3	13.0	8.8
6.4 อื่น ๆ	4	17.4	11.8
7. ครูนำความรู้นี้ไปใช้กับวิชาใดอย่างไร			
7.1 ใช้กับทุกวิชาที่รับผิดชอบและสอนด้วยตัวเอง	4	17.4	13.3
7.2 ใช้เพียงบางวิชาเพราะยังพบอุปสรรคอยู่บ้าง	13	56.5	43.3
7.3 ใช้มาแล้ว 1 ภาคเรียน	9	39.1	30.0
7.4 อื่น ๆ	4	17.4	13.3

จากตาราง 5 จะเห็นได้ว่าหลังจากได้รับความรู้จากการประชุมปฏิบัติการแล้ว ครูจำนวนมากกว่าครึ่งหนึ่งที่ได้ศึกษาความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือ ตำรา จากการสนทนากับผู้รู้ ได้นำเทคนิคบางอย่างไปใช้ได้แก่ Group Discussion, Active Writing, Active Teaching, Active Reading และได้นำไปทดลองใช้สอนเป็นบางครั้ง และบางวิชา นอกจากนี้จะนำไปใช้ในภาคเรียนถัดไป และจะนำไปเผยแพร่ให้ครูในโรงเรียนทราบ

6. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนไปใช้

ตาราง 6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง เพศ วุฒิการศึกษา วิชาเอก สังกัด และ
ประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ และการยอมรับนวัตกรรมของครูวิทยาศาสตร์
กับความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนไปใช้

ตัวแปรต้น	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับ ความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนไปใช้ (r)
เพศ	.06
วุฒิกการศึกษา	.21
วิชาเอก	.09
สังกัด	.18
ประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์	.02
การยอมรับนวัตกรรม	.43**

**มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 6 จะเห็นได้ว่าการยอมรับนวัตกรรมของครูมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการ
นำเทคนิคการสอนไปใช้ในระดับสูงปานกลาง และเป็นค่าความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. ความคิดเห็นของนักเรียนในโครงการประชุมปฏิบัติการ

ตาราง 7 แสดงคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มี
ต่อการเรียนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบใหม่นี้

รายการ	$\bar{X}$	S.D
1. ลักษณะกิจกรรม		
1.1 แปลกใหม่	3.95	.62
1.2 น่าสนใจ	4.26	.56
1.3 ทำท่าย	4.32	.67

รายการ	$\bar{X}$	S.D
1.4 สนุก	4.21	.71
1.5 ยาก	3.42	.69
2. ประโยชน์ที่ได้รับ	4.21	.63
3. ความพึงพอใจ	4.37	.50

จากตาราง 7 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อลักษณะกิจกรรมในด้านความแปลกใหม่ น่าสนใจ ทำหาย และสนุก อยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมที่มีต่อการเรียนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบใหม่ สรุปได้ดังนี้

1. ได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
2. ได้ใช้ความคิดของตนเองอย่างเต็มที่ได้ออกแบบการทดลองเอง ได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ ไม่มีใครมาควบคุม
3. เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ แปลกใหม่ได้ทำในสิ่งที่ไม่รู้ล่วงหน้ามาก่อน และได้พบเห็นอุปกรณ์ใหม่ ๆ
4. ได้แสดงความคิดเห็นร่วมกันอย่างเต็มที่ และได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อนต่างสถาบัน ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น
5. การปฏิบัติต้องอาศัยความคิดเป็นขั้นตอน มีการวางแผนการทำงานและการใช้แนวคิดร่วมกับผู้อื่น
6. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็น

ศูนย์กลาง
7. เป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ยากกว่าการเรียนในห้องเรียนตามปกติ

8. ผลการวิจัยและพัฒนา

คณะผู้วิจัยได้รวบรวมผลงานของครูวิทยาศาสตร์ในโครงการฯ ซึ่งได้นำผลงานต่าง ๆ เหล่านี้ไปทดลองใช้แล้วในห้องเรียนของตนเอง โดยรวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1. การนำเสนอเทคนิคการสอนในการประชุมสัมมนาครูวิทยาศาสตร์เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2542
 2. การเขียนเอกสารรายงานส่งมายังผู้วิจัย
 3. การเยี่ยมชมโรงเรียนในช่วงเวลา ระหว่าง 18 มกราคม ถึง 22 กุมภาพันธ์ 2543
- เทคนิคการสอนที่ครูพัฒนาขึ้นนี้เรียกว่ากิจกรรมมีจำนวนรวม 31 เรื่อง และจัดจำแนกประเภทตามเทคนิคที่ได้รับการอบรมรวม 10 ประเภท ทั้งนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นผลมาจากกระบวนการวิจัยและพัฒนาซึ่งมีขั้นตอนและผลลัพธ์ ดังแผนภาพที่ 1

ขั้นตอน

1. การให้ความรู้และฝึกปฏิบัติ

ประชุมปฏิบัติการครั้งที่ 1 (6-9 ต.ค.2541)

ประชุมปฏิบัติการครั้งที่ 2 (24-28 พ.ค.2542)

ครูรุ่นที่ 1

ครูรุ่นที่ 2

2. ครูทดลองใช้

การทดลองใช้ในโรงเรียน

3. ติดตามผลและกระตุ้นให้ครูนำไปใช้
มากยิ่งขึ้น

การประชุมสัมมนา 30 ส.ค. 2542

4. การเสริมแรงให้มีการพัฒนาเทคนิคการ
สอนเป็นของตนเอง

ครูรุ่นที่ 1 และ 2

การเยี่ยมชมโรงเรียน

5. ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

ความสำเร็จที่ได้รับจากโครงการวิจัยและพัฒนาเทคนิคการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

เทคนิคการสอนใหม่ ๆ ที่ครูพัฒนาขึ้น

การยอมรับของ ผู้บริหาร

ได้เอกสารเทคนิคการสอน

ขยายผลต่อไปในวงกว้าง

ได้เครือข่ายของครูวิทยาศาสตร์

นักเรียนได้เรียนรู้และรับการพัฒนา

แผนภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การติดตามผลการนำความรู้ของ
ครูวิทยาศาสตร์รุ่นที่ 1 ที่ได้รับการฝึกอบรมไป
ใช้พบว่า ครูส่วนใหญ่ได้นำความรู้ที่ได้รับไป

ใช้สอนโดยจัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
ให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดโดยอิสระ จัดกิจกรรม
หลากหลาย แปลกใหม่ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียน
สนใจและเกิดการเรียนรู้มากขึ้น กิจกรรม
ที่จัดจะเป็นประเภท การอ่านที่กระตือรือร้น
(Active Reading) การเขียนที่กระตือรือร้น

(Active Writing) การอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) การรวมแนวคิดย่อยเป็นแนวคิดรวม (Jigsaw) และเกมต่าง ๆ เป็นต้น การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าว ประสบปัญหาอยู่บ้าง เนื่องจากปริมาณนักเรียนต่อห้องมากเกินไป และมีความแตกต่างระหว่างบุคคลมาก ครูมีภาระงานสอนมาก ทำให้ไม่มีเวลาเตรียมการสอน เนื้อหาในหลักสูตรมีมาก จึงไม่สามารถจัดกิจกรรมได้มากนักเนื่องจากมีเวลาจำกัด สื่อ อุปกรณ์ยังไม่พร้อม ครูต้องจัดทำเองและผู้บริหารบางท่านยังให้ความสำคัญเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ตัวแปรการยอมรับนวัตกรรมของครูวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการนำไปใช้ในระดับสูงปานกลาง และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรเพศ วุฒิการศึกษา วิชาเอก สังกัด และประสบการณ์ในการสอน ไม่พบความสัมพันธ์กับตัวแปรความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนไปใช้

3. สภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในปัจจุบัน ตามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมพบว่า อยู่ในระดับเหมาะสมมาก มีบางลักษณะอยู่ในระดับเหมาะสมน้อย ได้แก่ พื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และการใช้เทคนิคการสอนของครูกิจกรรม ที่ยังใช้น้อยอยู่ ได้แก่

การสาธิต การให้นักเรียนค้นคว้า ทำรายงาน และการนิเทศภายในเพื่อ ช่วยเหลือครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4. การพัฒนาเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับคนไทย โดยการประชุมฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 2 ครั้ง และมีการจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อกระตุ้นเตือนให้ครูเกิดแรงจูงใจ และมีแนวทางที่ชัดเจนในการพัฒนาเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดประชุมสัมมนาครูวิทยาศาสตร์เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การเยี่ยมชมการจัดการเรียนการสอนของครูที่โรงเรียน มีส่วนทำให้ครูส่วนมากได้พัฒนาเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ของตนเองโดยเหมาะสมกับสภาพของกลุ่มนักเรียนที่รับผิดชอบอยู่ ซึ่งรวบรวมกิจกรรมได้อย่างเต็มรูปแบบ จำนวนทั้งสิ้น 31 เรื่อง นอกจากนี้ครูยังได้นำไปขยายผลในโรงเรียน และสอดแทรกวิธีการเน้นให้นักเรียนได้คิด และมีการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ในวิชาอื่น ๆ ด้วย

การอภิปรายผลวิจัย

ผลการวิจัยส่วนแรกที่เป็นการสำรวจนั้น พบตัวแปรต้นเพียงตัวเดียวที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ คือ การยอมรับนวัตกรรมของครูวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์

กับความสำเร็จในการนำไปใช้ ส่วนตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งได้แก่ เพศ วุฒิการศึกษา วิชาเอก สังกัด และประสบการณ์ในการสอนนั้น ไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการนำความรู้ไปใช้ แสดงให้เห็นว่า การยอมรับนวัตกรรมของครู เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่เกิดควบคู่ไปกับการความสำเร็จในการนำเทคนิคการสอนไปใช้ ไม่ว่าครูจะมี เพศ วุฒิการศึกษา วิชาเอก สังกัด และประสบการณ์ในการสอนแตกต่างกัน ดังนั้น การส่งเสริมให้ครูมีความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรม การสอน การกระตุ้นให้ครูได้สนใจ เห็นคุณค่า และการเปิดโอกาสให้ครูได้ใช้นวัตกรรมเหล่านั้น จะช่วยให้ครูได้ตัดสินใจยอมรับนวัตกรรม และประสบความสำเร็จในการนำไปใช้ในที่ที่สุด

ผลการวิจัยส่วนที่เป็นการติดตามผล และเป็นการกระตุ้นให้ครูนำเทคนิคการสอนที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการเรียนการสอน พบว่า ครูได้นำเทคนิคต่าง ๆ ไปใช้ และปรับเทคนิคเหล่านั้น ให้สามารถใช้ได้กับเนื้อหาวิชาที่ครูสอนอยู่ และได้จัดทำเป็นแผนการสอนที่ระบุขั้นตอนการดำเนิน กิจกรรมไว้อย่างละเอียด เผยแพร่ไปสู่เพื่อนครูด้วยกัน ตัวอย่างเทคนิคการสอนเหล่านี้ ได้แก่ การสร้างสรรค์นักวิจัยระดับนักเรียน (Pupil Research Initiative : PRI) การเรียนด้วยเกม การอภิปรายกลุ่ม การอ่าน และการเขียนแบบกระตือรือร้น (Active Reading and Active Writing) การ

ค้นคว้าและทดลอง และการสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นต้น กิจกรรมที่รวบรวมได้จากครูจำนวน 31 เรื่อง ซึ่งได้ผ่านการทดลองใช้แล้วในห้องเรียน จึงนับเป็นตัวอย่างที่ดีในความสำเร็จของการติดตามผลอย่างต่อเนื่อง หลังจากได้มีการประชุมปฏิบัติการไปแล้ว เพื่อให้เกิดกระบวนการในการศึกษาและพัฒนาอย่างจริงจังในการนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน จึงนับได้ว่าเทคนิคการสอนดังกล่าวมีคุณค่ายิ่ง เพราะได้แสดงให้เห็นว่าทำได้แน่ สำหรับผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไรบ้าง ผู้สนใจ มีข้อมูลที่จะเลือกใช้ได้ แต่ก็ยังมีเทคนิคอีกหลายอย่างที่ครูยังไม่ได้นำมาทดลองใช้ ซึ่งอาจเนื่องมาจากข้อจำกัดหลายประการ อาทิเช่น

- ครูคิดว่า เทคนิคเหล่านั้น ต้องใช้เวลามาก เก่งจะสอนไม่ทัน
- ครูไม่มีความรู้ในเรื่องการเตรียมสื่อให้เหมาะสม
- ครูขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่จะสร้างกิจกรรม หรือปรุงแต่งกิจกรรมใหม่แตกต่างไปจากที่ได้รับการอบรมมา
- ครูบางคนอาจยังลังเลเรื่องการจัดกิจกรรมซึ่งต้องลงทุนด้านพลังความคิด เวลา และเงินทอง ว่าไม่คุ้มค่ากับการเรียนรู้ของนักเรียน

- ครูถูกจำกัดด้วยเนื้อหาของหลักสูตรที่มีปริมาณมาก ครูไม่กล้าพอที่จะใช้กิจกรรมที่สร้างสรรค์เหล่านี้

- ไม่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารอย่างเพียงพอ ทำให้ครูขาดแรงจูงใจที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคดังกล่าว

- ครูไม่ได้รับการส่งเสริมหรืออำนวยความสะดวกจากโรงเรียน การจัดพิมพ์เอกสาร การถ่ายสำเนาเอกสาร หรือจัดหาสื่ออุปกรณ์ด้วยตนเอง เป็นต้น

- การไม่ยอมรับของนักเรียนที่ยังเคยชินกับการสอนแบบเดิมต้องการให้ครูเป็นผู้บรรยาย หรือบอกรายละเอียดข้อเท็จจริง นอกจากนี้ นักเรียนยังห่วงกังวลกับการสอบเข้ามหาวิทยาลัย ที่เน้นเนื้อหาวิชาเป็นหลัก

ดังนั้น การจะยกระดับคุณภาพวิทยาศาสตร์ศึกษา ควรจะต้องดำเนินการในทุก ๆ ด้านอะไรบ้างประกอบกัน ผลการวิจัยนี้เป็นการเน้นเรื่องของครู ซึ่งแท้จริงแล้วปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ที่พบนั้นจะมาจากองค์ประกอบอื่นด้วย ได้แก่ นักเรียน หลักสูตร สื่ออุปกรณ์ และผู้บริหาร เป็นต้น ดังนั้น จึงควรจะได้มีการดำเนินการวิจัยในเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไปอีก

ข้อเสนอแนะ

1. การวิจัย ควรจะได้มีการดำเนินการวิจัยในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1.1 การจัดทำฐานข้อมูลในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นศูนย์รวมเทคนิคการสอนที่ใช้ได้ผลหรือเผยแพร่และให้ครูวิทยาศาสตร์ได้มีโอกาสเลือกใช้

1.2 การวิจัยในเรื่องครูวิทยาศาสตร์ จะสร้างแรงจูงใจอย่างไรให้แก่นักเรียนหันมาสนใจการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง

1.3 การวิจัยที่เน้นการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) และเผยแพร่ผลงานวิจัยโดยใช้เทคโนโลยีนี้

2. การเผยแพร่เทคนิคการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมาก และเป็นสิ่งแรกที่จะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทของครู ซึ่งอาจจะดำเนินการด้วยการจัดประชุมสัมมนาครูวิทยาศาสตร์ การขยายผลจากงานวิจัยเรื่องนี้ การผลิตสื่อต่าง ๆ ที่เน้นผู้เรียน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

มนัส บุญประกอบ ณสรณ์ ผลโชค กาญจนา ชูวงศ์ ประมวล ศิริพันธ์แก้ว และ พรณี

บุญประกอบ. (2543). รายงานการวิจัย การวิจัยและพัฒนาเทคนิคการสอน

วิทยาศาสตร์ตามแนวทางการยกระดับคุณภาพวิทยาศาสตร์ศึกษา. ถ่ายเอกสาร.