

ฉบับสรุป

384

การวิจัยและพัฒนา

ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์ อย่างมีคุณธรรมจริยธรรม

Research and Development
on Learning Packages for Scientific Moral and Ethics

507.1
ส236ก
ล.2

ผู้วิจัย รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุลย์ และคณะ

พฤษภาคม 2548

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีงบประมาณ 2546-2547

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของชุดโครงการวิจัย

"การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์"

ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คำนำ

สืบเนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้มีแผนงานพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในลักษณะเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาต่อเนื่อง ปีงบประมาณ 2545 – 2549 ประกอบด้วยชุดโครงการวิจัย ดังนี้

ชุดโครงการวิจัยย่อย 1 การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์

ชุดโครงการวิจัยย่อย 2 การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ชุดโครงการวิจัยย่อย 3 การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สำหรับชุดโครงการวิจัยย่อย 2 การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยโครงการวิจัย 4 โครงการ ได้แก่

1. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน
3. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการบริหารจัดการกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
4. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการกระบวนการส่งเสริมและเพิ่มพูนศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

สำหรับโครงการวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้จำแนกเป็น 6 โครงการวิจัยย่อย ในปี พ.ศ. 2546 ดำเนินการวิจัยแล้วเสร็จจำนวน 1 โครงการ ชื่อเรื่อง การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย และในปี พ.ศ. 2546 – 2548 ดำเนินการวิจัยแล้วเสร็จ จำนวน 5 โครงการ ชื่อเรื่องดังนี้

1. การวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบยั่งยืน
2. การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการชุดฝึกอบรมการวิเคราะห์หลักสูตรที่ใช้โรงเรียนเป็นฐาน
3. การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT)
4. การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการค้นคว้าวิทยาศาสตร์สู่การสื่อสารแบบสร้างสรรค์บนอินเทอร์เน็ต
5. การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรมจริยธรรม

สำหรับการวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรมจริยธรรม ได้จัดเป็นชุดการเรียนรู้ จำนวน 3 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 อาหารและสารอาหาร สำหรับ

นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชุดที่ 2 อาหารและสารอาหาร สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 และ 3 ชุดที่ 3 สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

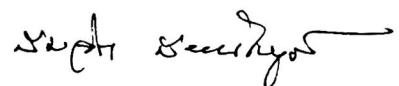
องค์ประกอบของแต่ละชุดประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ การพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (พสว.) มี 3 ชั้น ได้แก่

1. ชั้นการส่งเสริมความรอบรู้
2. ชั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม
3. ชั้นการพัฒนา และเผยแพร่ผลงาน

ขั้นตอนของการจัดกระบวนการเรียนรู้ทั้ง 3 ชั้นนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 7 กิจกรรม ได้แก่ 1) กิจกรรม รู้ใหม่ : ฉลาดรู้ 2) กิจกรรมลองทำดูเพื่อรู้จริง 3) กิจกรรมสนุกกับการ คิด 4) กิจกรรมชวนคิด ชวนทำ 5) กิจกรรมการสรุปส่วนสำคัญ 6) กิจกรรมการสำรวจ ค้นหา 7) กิจกรรมการประเมินตนเอง

จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาต่อเนื่อง จำนวน 6 โครงการย่อยดังกล่าว คณะผู้วิจัย ได้พัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นแบบชุดกิจกรรม ชุดการเรียนรู้ ชุดฝึก ทักษะ ชุดฝึกอบรม รวมจำนวน ทั้งหมด 35 ชุด รายละเอียดปรากฏในรายงานการวิจัยของแต่ละ โครงการ ทั้งนี้ได้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาสู่การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาด้าน กระบวนการเรียนรู้ ซึ่งได้ดำเนินการพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยตามกระบวนการดังกล่าว จึงสามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า นวัตกรรมทางการศึกษาทั้ง 35 ชุดส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะ ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน พร้อมทั้งได้แนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการเรียนการสอนที่ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพทางสมองอย่างสมดุลตามวุฒิภาวะแห่งตน เสริมสร้างการพัฒนา พหุปัญญาและการ แสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สู่การสร้างองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ด้วยตนเองโดยเน้นลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับบริบทของสังคมไทย

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงหวังว่าการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมทางการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ทั้ง 6 โครงการวิจัยย่อย คงจะเกิดประโยชน์ต่อ คณาจารย์ ครู นิสิต นักศึกษา นักเรียน บุคลากรทางการศึกษาและผู้สนใจ และเพื่อนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการขยายผลการวิจัย อันจะก่อให้เกิดเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐานให้สามารถพัฒนา ประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างทันสมัยและหรือนำสมัยต่อไป



รองศาสตราจารย์สมจิต สวชนไพบูลย์

หัวหน้าโครงการ

พฤศจิกายน 2548

สารบัญ

รายการ	หน้า
บทคัดย่อ	1
บทนำ	5
วัตถุประสงค์	7
วิธีดำเนินการ	9
สรุปผลการวิจัย	10
อภิปรายผล	17
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	23

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรมจริยธรรม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมด้วยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม โดยดำเนินการด้วยการวิจัยและพัฒนา มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมตามรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ชุด โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้เป็น 3 ชั้น ดังนี้ 1) ชั้นการส่งเสริมความรอบรู้ 2) ชั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม 3) ชั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน โดยจัดทำเป็นชุดฝึกการเรียนรู้แบบต้นร่าง แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโครงร่างชุดการเรียนรู้ และนำชุดการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมกับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) ระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) และระดับช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) แต่ละช่วงชั้นจำแนกเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูง กลุ่มทดลองที่ 2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปานกลาง และกลุ่มทดลองที่ 3 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำ รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 225 คน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม โดยการประเมินตามรูปแบบซีป (CIPP Model) มี 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านบริบท 2) ด้านปัจจัยเบื้องต้น 3) ด้านกระบวนการ และ 4) ด้านผลผลิต

ผลการวิจัยและพัฒนา สรุปได้ดังนี้

1. ได้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

2. ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม สรุปผลดังนี้

2.1 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) กลุ่มทดลองที่ 1 และ 3 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.5 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) กลุ่มทดลองที่ 1 และ 3 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.6 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) กลุ่มทดลองที่ 1 และ 3 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ฉบับสมบูรณ์ตามรูปแบบซีป (CIPP Model)

Research and Development Innovation on Learning Packages for Scientific Moral and Ethics

Abstract

The purposes of this study were to develop the Innovation on Learning Packages for Scientific Moral and Ethics through Scientific Competency Development Model (SCD Model) and to study the learning outcome by using the learning packages. There were four steps as the following :

Step 1: Study basic information to form the learning packages of the mentioned literacy and research.

Step 2: Set 3 drafts of learning packages on SCD Model. There were 3 learning stages. They were 1) Scientific literacy enhancing 2) Perform well to society 3) Result improvement and distribution. Have all the drafts checked by experts and the efficiency packages tested by researcher.

Step 3: Try-out the learning packages with 3 experimental groups of level 2 students (Pratomsuksa 4) level 3 students (Matayomsuksa 2) and level 4 students (Certificate level in colleges) as group 25 subjects each. The experimental group 1 : the students with high science learning achievement, the experimental group 2 : the students with middle science learning achievement, and the experimental group 3 : the students with low science learning achievement. The total subjects consisted of 225 students.

Step 4: Evaluate the skill packages through CIPP model which included 4 aspects. There were Context evaluation, Input evaluation, Process evaluation and Product evaluation.

The results were :

1. The Learning Packages for Scientific Moral and Ethics efficiency were higher than standard criterion.

2. The result of learning process through the learning packages were :

- 2.1 The scientific competency of level 2 students (Pratomsuksa 4) after having learned were significantly at the .05 level higher than the criterion.

- 2.2 The scientific competency of level 3 students (Matayomsuksa 2) after having learned significantly at the .05 level higher than the criterion.

2.3 The scientific competency of level 4 students (Certificate level in colleges) after having learned were significantly at .05 level higher than the criterion.

2.4 The scientific competency of level 2 students (Pratomsuksa 4) of the experimental group 1 2 and 3 by using the Learning Packages for Scientific Moral and Ethics was significantly different at the .05 level.

2.5 The scientific competency of level 3 students (Matayomsuksa 2) of the experimental group 1 2 and 3 by using the Learning Packages for Scientific Moral and Ethics was significantly different at the .05 level.

2.6 The scientific competency of level 4 students (Certificate level in colleges) of the experimental group 1 2 and 3 by using the Learning Packages for Scientific Moral and Ethics was non-significantly difference from the criterion.

3. Eventually, The Learning Packages for Scientific Moral and Ethics were developed through CIPP model.

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้อย่างชัดเจน โดยการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสำคัญที่สุด และในการจัดการเรียนการสอน จะต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545 : 1) ได้รายงานการวิจัยเรื่อง การเรียนรู้ด้วยการรับใช้สังคม ได้อธิบายถึง เป้าหมายสำคัญอย่างหนึ่งของการจัดการศึกษา คือ การพัฒนาคนให้เป็นสมาชิกที่ดีของสังคม โดยเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ และเข้าใจสภาพความเป็นจริงของสังคมจนสามารถดำรงตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมได้ ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดเป็นเป้าหมายของการจัดการศึกษาในมาตรา 6 ว่า “การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข” และในมาตรา 7 ได้ระบุว่า “ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกจิตสำนึกที่ถูกต้อง รู้จักรักชาติผลประโยชน์ส่วนรวม และของประเทศชาติ ตลอดจนอนุรักษทรัพย์ากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม” ประกอบกับในส่วนของจัดการกระบวนการเรียนรู้ ได้กำหนดเป็นแนวทางไว้ในมาตรา 24 โดยเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกัน และแก้ไขปัญห ส่งเสริมสนับสนุนให้มีการจัดสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาในยุคปฏิรูปการศึกษาจะต้องไม่จำกัดอยู่แต่เพียงในห้องเรียนเท่านั้น แต่ควรจะจัดการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย และให้ได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริงมากขึ้น

ในปัจจุบันความเสื่อมถอยด้านคุณธรรมจริยธรรมในสังคมไทยเริ่มเข้าสู่ภาวะวิกฤต สถานศึกษาทุกระดับทั้งสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และระดับการอุดมศึกษาได้สะท้อนแนวคิด คือการเร่งรัดการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาและสร้างจิตสำนึกในเรื่องของความถูกต้อง ความดี คุณธรรมประจำใจ กฎเกณฑ์ทางศีลธรรม และสิทธิหน้าที่ วิกฤตด้านคุณธรรม จริยธรรมที่ตกต่ำนั้นสะท้อนในหลาย ๆ ด้าน อาทิ ปัญหาความรุนแรงที่เพิ่มขึ้นในสังคม ปัญหาความไม่ซื่อสัตย์สุจริต ขาดจรรยาบรรณ ปัญหาการขาดความรับผิดชอบ ความเกียจคร้าน ปัญหาการขาดการประมาณตน ขาดการยับยั้งชั่งใจ ความฟุ้งเฟ้อฉาบฉวยในสังคม ปัญหาการขาดการใช้เหตุผลเชิงคุณธรรมในการดำเนินชีวิต นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2543 : 10)

ได้กล่าวถึง จุดอ่อนสำคัญที่ต้องเร่งแก้ไข คือ ด้านจริยธรรมของคนไทยที่มีแนวโน้มเสื่อมถอยลง คนขาดความศรัทธาในหลักศาสนาและไม่ได้นำหลักธรรมมาใช้ในการดำรงชีวิตเท่าที่ควร ประกอบกับวัฒนธรรมต่างชาติที่เข้ามามีผลต่อพฤติกรรม และวิถีชีวิตทำให้สังคมเปลี่ยนไป โดยเฉพาะคนในสังคมเมืองและเยาวชน ส่งผลให้วัฒนธรรมดั้งเดิมที่เป็นเอกลักษณ์อันดีงามของไทยเริ่มสูญหายและไม่ได้รับการนำมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเท่าที่ควร ซึ่งปัญหาด้านคุณธรรมจริยธรรมนี้จะส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาคน และสังคมไทยในอนาคตอย่างไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2546)

พระธรรมปิฎก (2537) ได้กล่าวถึง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไว้ในหนังสือ “พุทธศาสนาในฐานะเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์” มีข้อความบางตอนที่ท่านนิพนธ์ไว้ ดังนี้ “...ว่าโดยฐานเดิมนั้น เทคโนโลยีต้องการเอาความรู้จากวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ไปทำประโยชน์ แต่ตอนนี้มันกลายเป็นว่าเทคโนโลยีนี้มี 2 อย่างคือ เทคโนโลยีที่เอาไปทำประโยชน์อย่างหนึ่ง และเทคโนโลยีที่เอาไปหาประโยชน์อย่างหนึ่ง สิ่งที่เราต้องการคือ เทคโนโลยีชนิดไปทำประโยชน์ แต่ตอนนี้มันเกิดปัญหาขึ้นมา เพราะกลายเป็นว่าเอาเทคโนโลยีไปหาประโยชน์...” เมื่อขาดจริยธรรมเสียแล้ว ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ผ่านทางเทคโนโลยี แม้แต่ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ก็กลายเป็นการเพิ่มช่องทางแห่งภัยอันตรายที่จะเข้ามาถึงตัวมนุษย์ให้มากขึ้นจนเกิดภาวะที่เหมือนกับว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียิ่งเจริญ ภัยอันตรายของมนุษย์ก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้น และร้ายแรงยิ่งขึ้น หรืออาจถึงกับเกิดเป็นความหมายใหม่ขึ้นมาว่า ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคือการเพิ่มภัยอันตรายแก่โลกมนุษย์ จึงจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงอย่างจริงจังในเรื่องนี้ โดยหันมาเน้นการผลิต การพัฒนา และการบริโภคเทคโนโลยีที่มุ่งเพื่อเสริมปัญญาและพัฒนาคน โดยให้เป็นเครื่องมือเผยแพร่วัฒนธรรม ความรู้ที่เป็นประโยชน์ ช่วยให้นุษย์ใช้เวลาไปในทางสร้างสรรค์ และให้มีการใช้เทคโนโลยีด้วยปัญญาที่รู้เท่าทันต่อเหตุผลพร้อมทั้งคุณและโทษของมัน เพื่อให้เทคโนโลยีเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยส่งเสริมคุณค่าของความเป็นมนุษย์และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และให้ตัวเทคโนโลยีนั้นเองก็เป็นสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาจิตปัญญาด้วย ข้อนี้เรียกสั้น ๆ ว่า เทคโนโลยีที่เสริมปัญญาและพัฒนาคน ตรงข้ามกับเทคโนโลยีเพื่อเสริมโมหะ ถ้าการผลิต การพัฒนา และการใช้เทคโนโลยีเป็นไปในแนวทางที่กล่าวมานี้ และถ้าวิทยาศาสตร์ช่วยเปิดทางรองรับและช่วยหนุนให้เทคโนโลยีดำเนินไปในแนวทางนี้ การพัฒนาแบบที่เรากำลังพูดถึงในปัจจุบัน ซึ่งมีชื่อว่า Sustainable Development คือการพัฒนาแบบที่จะพากันไปรอด.. ก็จะสำเร็จขึ้นมาอย่างแน่นอน

โดยที่ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มีทั้งส่วนที่เป็นความรู้และกระบวนการของการค้นคว้าหาความรู้จากธรรมชาติการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะมีความสำคัญยิ่งในการปลูกฝังให้

นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทั้งทางด้านเป็นคนดี คนเก่ง และเรียนรู้อย่างมีความสุขอันจะก่อให้เกิดการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ ที่เกิดประโยชน์ต่อสังคม และเป็นการพัฒนาตนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและการพัฒนาด้านความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในลักษณะของวิทยาศาสตร์ประยุกต์และเทคโนโลยี

ดังนั้นพอจะกล่าวได้ว่า การใช้วิทยาศาสตร์ทั้งส่วนที่เกี่ยวข้องด้านความรู้และเทคโนโลยีนั้น หากขาดการคำนึงถึงคุณธรรม ย่อมทำให้เกิดผลกระทบต่อสังคม ซึ่งจะเห็นตัวอย่างมากมาย เช่น การใช้สารพิษปราบแมลงศัตรูพืช การเพิ่มสารสร้างฮอร์โมนในอาหารสัตว์ การใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการบำรุงและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ก่อให้เกิดสารเคมี และสารพิษตกค้างในพืชและสัตว์ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และปัญหาเศรษฐกิจของชุมชนอย่างมากและต่อเนื่องกระทบสู่สังคมเป็นทอด ๆ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ให้รู้เท่าทันถึงปัญหาที่เกิดจากการใช้วิทยาศาสตร์ และปลูกจิตสำนึกให้เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม โดยจะต้องหาวิธีการหรือนวัตกรรมทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อปลูกฝังให้นักเรียนมีคุณภาพด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัจจัยดังกล่าวและวิเคราะห์สาระสำคัญของการจัดการเรียนรู้ ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม และกระบวนการเรียนรู้ จึงได้สรุปเป็นแนวคิดและหลักการเพื่อสร้างนวัตกรรมชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม โดยใช้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และดำเนินการศึกษาผลการวิจัยเกี่ยวกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6) ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) และช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-ม.6หรือเทียบเท่า)ทั้งนี้เป็นการดำเนินการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องของศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ด้วยการขยายผลการวิจัยตามโครงการวิจัย และพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระยะ 5 ปี ระหว่างปีงบประมาณ 2545 – 2549 โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมด้วยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมทั้งภาพรวมและจำแนกรายกลุ่ม ดังนี้

2.1 เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65

วิธีดำเนินการ

1. ขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้

วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมเป็นการศึกษา วิเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 -2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2545 -2549 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม เพื่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6) ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้น ม.1 – ม.3) และช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6 หรือ เทียบเท่า)

2. ขั้นการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

การสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมเป็นการนำข้อมูลพื้นฐานทั้งหมดที่ประมวลได้ มาพิจารณา จัดทำชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมฉบับร่าง จำนวน 3 ชุด คือ ชุดที่ 1 อาหารและสารอาหาร สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4-6) ชุดที่ 2 อาหาร และสารอาหาร สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-3) และชุดที่ 3 สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6 หรือ เทียบเท่า) โดยกำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและนำชุดการเรียนรู้ไปทดลอง ใช้กับนักเรียนรายบุคคล รายกลุ่มย่อย เพื่อปรับปรุงภาษา เวลา และกิจกรรม แล้วทดลองภาคสนามกับนักเรียน จำนวน 25 คน โดยจำแนกตามระดับช่วงชั้นที่ 2 3 และ 4 เพื่อหาประสิทธิภาพ 80 / 80 แล้วปรับปรุงชุดการเรียนรู้ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3. ขั้นการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

การทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมเป็นการนำชุดการเรียนรู้ที่หาประสิทธิภาพแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยนำชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ทั้ง 3 ชุดไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6) ช่วงชั้นที่ 3 (ม1-3) และช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6 หรือ เทียบเท่า) ช่วงชั้นละ 75 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 225 คน นักเรียนแต่ละช่วงชั้นได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน

4. ขั้นตอนการประเมินผลและปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

การประเมินผลและปรับปรุงชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมเป็นการประเมินผลจากความสำคัญในการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้านความเหมาะสม และความสอดคล้องของชุดการเรียนรู้ ประสิทธิภาพ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และผลการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ โดยการประเมินตามรูปแบบซีป (CIPP Model) แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงชุดการเรียนรู้จนเป็นชุดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการกำหนดโครงสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

ผลการวิเคราะห์สาระสำคัญที่เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2545-2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ. ศ. 2545 – 2549 ได้แนวทางการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมที่มุ่งเน้นการบูรณาการความรู้ คุณธรรม และกระบวนการเรียนรู้โดยปลูกฝัง และเสริมสร้างศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม เพื่อพัฒนาสังคมให้เป็นสังคมคุณภาพให้นักเรียนทุกคนเป็นคนดี คนเก่ง พร้อมด้วยคุณธรรม จริยธรรม ด้วยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ การเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นการส่งเสริมความรอบรู้ 2. ขั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม และ 3. ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน ประกอบด้วยกิจกรรมหลากหลายที่สอดคล้องกับการพัฒนาศักยภาพสมอง มี 7 กิจกรรมหลัก ได้แก่ 1) กิจกรรมรู้ใหม่ : ฉลาดรู้ 2) กิจกรรมลงมือทำ เพื่อรู้จริง 3) กิจกรรมสนุกกับการคิด 4) กิจกรรมชวนคิด-ชวนทำ 5) กิจกรรมสรุปส่วนสำคัญ 6) กิจกรรมสำรวจค้นหา 7) กิจกรรมประเมินผลตนเอง ซึ่งเป็นการขยายผลของการวิจัยและพัฒนาตามโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ของปีงบประมาณ 2545 – 2549 เป็นระยะเวลา 5 ปี และคณะผู้วิจัยได้ร่วมกันวิเคราะห์หลักธรรมทางพระพุทธศาสนาที่เหมาะสม คือ หลักธรรมสัปปุริสธรรม 7 เป็นคุณธรรมที่ทำให้คนเป็นคนดี มี 7 ประการ คือ 1. การรู้จักเหตุ 2. การรู้จักผล 3. การรู้จักตน 4. การรู้จักประมาณ 5. การรู้จักกาล 6. การรู้จักชุมชน และ 7. การรู้จักบุคคล เพื่อปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมในชุดการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมในการวิจัยนี้ จำแนกไว้ 3 ชุด คือ ชุดที่ 1 อาหารและสารอาหารสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชุดที่ 2 อาหารและ

สารอาหารสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 และชุดที่ 3 สารชีวโมเลกุลสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 แต่ละชุดมีองค์ประกอบดังนี้

1. ชื่อชุดการเรียนรู้
2. สารบัญ
3. ข้อเสนอแนะการใช้ชุดการเรียนรู้
4. การประเมินผลก่อนเรียน
5. โครงสร้างกิจกรรม
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. การประเมินผลหลังเรียน
8. เฉลยแบบประเมินผลก่อนเรียน และหลังเรียน

2. ผลการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

จากการนำชุดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน แล้วนำชุดการเรียนรู้ไปทดลองกับนักเรียนรายบุคคล กลุ่มย่อย เพื่อปรับปรุงภาษา และความเหมาะสมของกิจกรรม แล้วนำไปทดลองภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพ มีค่าดังนี้ ชุดที่ 1 มีค่า 88.09 / 81.07 ชุดที่ 2 มีค่า 84.78 / 85.42 ชุดที่ 3 มีค่า 81.76 / 81.20 ทุกชุดการเรียนรู้มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

3. ผลการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

จากการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม แล้วนำคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์ได้ผลดังนี้

3.1 วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย และ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งตามระดับช่วงชั้น พบว่า

3.1.1 ระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) พบว่า คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4) กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และรวมทั้งหมดที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีค่า 82.84 80.84 79.32 และ 81.00 ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 2.64 3.06 3.77 และ 3.47 ตามลำดับ

3.1.2 ระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) พบว่า คะแนนเฉลี่ยสรณะทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม. 2) กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และรวมทั้งหมดที่เรียนด้วยชุดการ เรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีค่า 80.80 75.56 69.68 และ 75.35 ส่วน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 3.96 4.28 3.99 และ 6.09 ตามลำดับ

3.1.3 ระดับช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) พบว่า คะแนนเฉลี่ยสรณะทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และรวมทั้งหมดที่เรียนด้วยชุดการ เรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีค่า 74.32 76.80 73.16 และ 74.76 ส่วน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 7.85 3.30 5.14 และ 5.87 ตามลำดับ

3.2 วิเคราะห์สรณะทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample แบ่งตามระดับช่วงชั้น

3.2.1 ระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) เปรียบเทียบสรณะทางวิทยาศาสตร์ทั้ง ภาพรวม และจำแนกรายด้าน พบว่า

คะแนนเฉลี่ยสรณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีคะแนนสรณะ ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) มีสรณะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.1

คะแนนเฉลี่ยสรณะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ของนักเรียนช่วงชั้น ที่ 2 (ป.4) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีคะแนน สรณะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีสรณะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อที่ 2.2

คะแนนเฉลี่ยสรณะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการของนักเรียนช่วง ชั้นที่ 2 (ป.4) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีคะแนน สรณะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีสรณะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน ข้อที่ 2.2

คะแนนเฉลี่ยสรรณะทางวิทยาศาสตร์ด้านคุณลักษณะทาง

วิทยาศาสตร์: การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีคะแนน สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์: การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.2

3.2.2 ระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ทั้งภาพรวม และจำแนกรายด้าน พบว่า

คะแนนเฉลี่ยสรณนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีคะแนนสรณนะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) มีสรณนะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.3

คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ของนักเรียนช่วงชั้น
ที่ 3 (ม.2) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีคะแนน
สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
กล่าวคือนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มี
สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.4

คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการของนักเรียน
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมี
คะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม
จริยธรรม มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับ
สมมติฐานข้อที่ 2.4

คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านคุณลักษณะทาง

วิทยาศาสตร์: การใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้าน
การใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านคุณลักษณะ
ทางวิทยาศาสตร์: การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 กล่าวคือนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์: การให้เหตุผลเชิง จริยธรรมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.4

3.2.3 ระดับช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ทั้งภาพรวม และจำแนกรายด้าน พบว่า

คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีคะแนนสมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียน ด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมระดับช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.5

คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานข้อที่ 2.6

คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 กล่าวคือนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับ สมมติฐานข้อที่ 2.6

คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านคุณลักษณะทาง วิทยาศาสตร์: การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้าน คุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์: การให้เหตุผลเชิงจริยธรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์: การให้เหตุผลเชิง จริยธรรมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.6

3.3 วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนทดลองเป็นตัวแปรร่วม แบ่งตามระดับช่วงชั้นพบว่า

3.3.1 ระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ พบว่า สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4) จำแนกตามกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.7 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสูง ($\bar{Y}_1'$) กลุ่มปานกลาง ($\bar{Y}_2'$) และกลุ่มต่ำ ($\bar{Y}_3'$) มีค่า 79.44 73.46 และ 83.42 ตามลำดับ

3.3.2 ระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ พบว่า สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม. 2) จำแนกตามกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.8 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสูง ($\bar{Y}_1'$) กลุ่มปานกลาง ($\bar{Y}_2'$) และกลุ่มต่ำ ($\bar{Y}_3'$) มีค่า 79.08 75.79 และ 71.24 ตามลำดับ

3.3.3 ระดับช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ พบว่า สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) จำแนกตามกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.9 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสูง ($\bar{Y}_1'$) กลุ่มปานกลาง ($\bar{Y}_2'$) และกลุ่มต่ำ ($\bar{Y}_3'$) มีค่า 75.19 76.67 และ 73.26 ตามลำดับ

4. ผลการประเมินการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม จากการประเมินผลตามรูปแบบซีป (CIPP model) สรุปผล ดังนี้

4.1 ประเมินบริบทโดยพิจารณาสาระสำคัญ หลักการเหตุผลในสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีความเหมาะสมสอดคล้องพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2545-2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ. ศ. 2545 – 2549 ได้แนวทางในการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมี

คุณธรรม จริยธรรม จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545-2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2545 – 2549 ได้แนวทางการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมที่มุ่งเน้นการบูรณาการความรู้ คุณธรรม และกระบวนการเรียนรู้โดยปลูกฝัง และเสริมสร้างศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม เพื่อพัฒนาสังคม ให้เป็นสังคมคุณภาพให้นักเรียนทุกคนเป็นคนดี คนเก่ง พร้อมด้วยคุณธรรม จริยธรรม และ คณะผู้วิจัยได้ร่วมกันวิเคราะห์หลักธรรมทางพระพุทธศาสนาที่เหมาะสม คือ หลักธรรมสัปปริส ธรรม 7 เป็นคุณธรรมที่ทำให้คนเป็นคนดี มี 7 ประการ คือ 1. การรู้จักเหตุ 2. การรู้จักผล 3. การรู้จัก ตน 4. การรู้จักประมาณ 5. การรู้จักกาล 6. การรู้จักชุมชน และ 7. การรู้จักบุคคล เพื่อปลูกฝัง คุณธรรม จริยธรรมในชุดการเรียนรู้

4.2 ประเมินปัจจัยเบื้องต้น โดยพิจารณาความสอดคล้องและเหมาะสมของ องค์ประกอบต่างๆ ของชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม พบว่า ชุดการเรียนรู้ ทั้ง 3 ชุดมีองค์ประกอบที่เหมาะสมสอดคล้องกัน และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ มาตรฐาน 80 / 80

4.3 ประเมินกระบวนการ โดยพิจารณากระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วย ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม พร้อมทั้งสังเกตการปฏิบัติงาน ของนักเรียนและความคิดเห็นของครูผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ พบว่าผู้สอนสามารถใช้ชุดการเรียนรู้ได้ตาม แผนที่วางไว้ และผู้สอนมีความเห็นว่าชุดการเรียนรู้นี้สามารถพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ให้แก่นักเรียนได้ สำหรับด้านการปฏิบัติงานของนักเรียน สังเกตเห็นว่านักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และผลจากการประเมินผลตนเองของนักเรียน พบว่านักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง ปานกลาง และกลุ่มต่ำสามารถพัฒนาตนเองได้ในด้านสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

4.4 ประเมินผลผลิต โดยพิจารณาผลการใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์ อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ทั้งภาพรวม และ จำแนกรายด้านของนักเรียนทั้ง 3 ระดับช่วงชั้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ พบว่าระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4) และระดับช่วงชั้น ที่ 3 (ม.2) มีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนระดับช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

จากการวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมสามารถอภิปรายได้ 4 ประเด็นดังนี้

1. ผลการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

1.1 การสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีการวางแผนดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยการวิเคราะห์สาระสำคัญจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2545-2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ. ศ. 2545 – 2549 เพื่อเป็นแนวทางการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมโดยมุ่งเน้นการบูรณาการความรู้ คุณธรรม และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยปลูกฝัง และเสริมสร้างศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม เพื่อพัฒนาสังคมให้เป็นสังคมคุณภาพให้นักเรียนทุกคนเป็นคนดี คนเก่งพร้อมด้วยคุณธรรม จริยธรรม และคณะผู้วิจัยได้ร่วมกันวิเคราะห์หลักธรรมทางพระพุทธศาสนาที่เหมาะสม คือ หลักธรรม สัปปริยธรรม 7 เป็นคุณธรรมที่ทำให้คนเป็นคนดี มี 7 ประการ คือ 1. การรู้จักเหตุ 2. การรู้จักผล 3. การรู้จักตน 4. การรู้จักประมาณ 5. การรู้จักกาล 6. การรู้จักชุมชน และ 7. การรู้จักบุคคล เพื่อปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมในชุดการเรียนรู้

1.2 ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลายตามรูปแบบกาพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลการวิจัยและพัฒนาระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2546 (สมจิต สวชนไพบูลย์ และคณะ. 2546) และขยายผลการวิจัยตามโครงการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระยะ 5 ปี ต่อเนื่อง (ปีงบประมาณ 2545 – 2549) ตามโครงการวิจัยและพัฒนาศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นการส่งเสริมความรอบรู้ ขั้นการปฏิบัติภารกิจ มีประโยชน์ต่อสังคม และขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน โดยมีกิจกรรมหลากหลายที่เน้นการพัฒนาศักยภาพสมองอย่างสมดุลมี 7 กิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมรู้ใหม่ : ฉลาดรู้ กิจกรรมลองทำดูเพื่อรู้จริง กิจกรรมการสำรวจค้นหา กิจกรรมสนุกกับการคิด กิจกรรมชวนคิดชวนทำ กิจกรรมการสรุปส่วนสำคัญ และกิจกรรมการประเมินผลตนเอง และมี การเสริมแรงทางการเรียนรู้ด้าน การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม โดยให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และเสริมสร้างความรอบรู้ รู้คุณค่า รู้โทษ รู้ประโยชน์ รู้ผลกระทบ รู้จักเหตุ รู้จักผล รู้จักตน รู้จักประมาณ รู้จักกาล รู้จักบุคคล และรู้จักชุมชน

1.3 มีการสร้างโครงร่างชุดการเรียนรู้ด้วยการกำหนดหลักการ เป้าหมาย จุดมุ่งหมาย ขอบเขตสาระการเรียนรู้ และตรวจสอบโครงร่างชุดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ และ

หาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ดังนี้ ชุดที่ 1 ช่วงชั้นที่ 2 : ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่า 88.09 / 81.07 ชุดที่ 2 : ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่า 84.78 / 85.42 และชุดที่ 3 ช่วงชั้นที่ 4 : ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีค่า 81.76 / 81.20

จึงทำให้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

2. ผลการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีประเด็นอภิปราย 2 ประเด็น คือ 1. ผลการทดลองในภาพรวม และจำแนกรายด้าน 2. ผลการทดลองจำแนกรายกลุ่ม ดังนี้

2.1 ผลการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ทั้งภาพรวม และจำแนกรายด้าน ดังนี้

2.1.1 คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ทั้งภาพรวมและจำแนกรายด้านของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ทั้งภาพรวม และจำแนกรายด้านสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.1 และ 2.2 ที่ตั้งไว้ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายนักเรียนสนใจ และมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม จึงทำให้นักเรียนมีคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวม และจำแนกรายด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านปฏิบัติการ และด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนสูงกว่าร้อยละ 65

2.2 ผลการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม จำแนกรายกลุ่ม ดังนี้

2.2.1 ระดับช่วงชั้นที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจำแนกตามกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มสูง ($\bar{Y}_1'$) กลุ่มปานกลาง ($\bar{Y}_2'$) และกลุ่มต่ำ ($\bar{Y}_3'$) มีค่า 79.44 73.46 และ 83.42 ตามลำดับ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กลุ่มสูง ($\bar{Y}_1'$) กลุ่มปานกลาง ($\bar{Y}_2'$) และกลุ่มต่ำ ($\bar{Y}_3'$) มีค่า 79.08 75.75 และ 71.24 ตามลำดับ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 เรื่องอาหารและสารอาหาร ได้สร้างขึ้น โดยมุ่งเน้นให้สามารถพัฒนาการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามศักยภาพแห่งตน และพบว่าคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง มีค่า 79.44 กลุ่มปานกลาง มีค่า 73.46 และกลุ่มต่ำ มีค่า 83.42 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าชุดที่ 1 อาหารและสารอาหาร สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) ของนักเรียนกลุ่มต่ำสามารถพัฒนาศักยภาพแห่งตนทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้มากกว่ากลุ่มปานกลาง และกลุ่มสูง ซึ่งจากการประเมินผล การเรียนรู้ นักเรียนกลุ่มต่ำมีผลงานด้านการเรียน ทำกิจกรรม และตอบคำถามในชุดการเรียนรู้ ได้ครอบคลุมและละเอียดรอบคอบ ส่วนนักเรียนกลุ่มสูง และกลุ่มปานกลาง มักปฏิบัติกิจกรรมอย่างรวดเร็ว เร่งรีบ และตอบคำถามสั้นๆ ขาดความรอบคอบ จึงน่าจะเป็นเหตุผลที่นักเรียนกลุ่มต่ำมีคะแนนคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มอื่น

สำหรับระดับช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) พบว่า คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จำแนกตามกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสูง ($\bar{Y}_1'$) กลุ่มปานกลาง ($\bar{Y}_2'$) และกลุ่มต่ำ ($\bar{Y}_3'$) มีค่า 75.19 76.67 และ 73.26 ตามลำดับ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ชุดที่ 3 สารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) นี้เป็นนักเรียนที่อยู่ในวัยอายุมากกว่า 15 ปี มีวุฒิภาวะในการควบคุมดูแลตนเองสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามชุดการเรียนรู้และนักเรียนส่วนใหญ่ของทุกกลุ่ม ทำกิจกรรมได้ครบทุกกิจกรรม และมีความละเอียดรอบคอบในการเขียนและแสดงความคิดเห็นด้วยความมั่นใจ เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ จึงทำให้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันและเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสูง มีค่า 75.19 กลุ่มปานกลาง มีค่า 76.67 และกลุ่มต่ำ และมีค่า 73.26 แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำได้รับการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ตามศักยภาพแห่งตนจึงทำให้คะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 (ปวช.) จำแนกตามกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำมีคะแนนไม่แตกต่างกัน

3. ด้านการพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งผลจากการวิจัยและพัฒนาทำให้ได้นวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

การวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม มีกระบวนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ คือ มีการวางแผน ตรวจสอบ ทดลอง ปรับปรุง และพัฒนางานอย่างเป็นระบบตั้งแต่การดำเนินงาน **ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน** ได้มีการวิเคราะห์ปัญหาด้านผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และสาระสำคัญที่สอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ **ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการเรียนรู้** ได้นำรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามาตั้งแต่โครงการวิจัยและพัฒนา ระยะที่ 1 นำมาวิจัยและพัฒนาต่อเนื่องเพื่อขยายผลด้วยการสร้างชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม **ขั้นที่ 3 การทดลองใช้ชุดการเรียนรู้** โดยใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) กับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มสูงเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนสูงกว่าร้อยละ 75 กลุ่มที่ 2 กลุ่มปานกลางเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนอยู่ระหว่างร้อยละ 66-74 และกลุ่มที่ 3 กลุ่มต่ำเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนต่ำกว่าร้อยละ 65 (กลุ่มต่ำ) **ขั้นที่ 4 การประเมินและปรับปรุง** ได้ใช้การประเมินตาม รูปแบบชิป (CIPP Model) มี 4 คือ การประเมินบริบท ปัจจัยเบื้องต้น กระบวนการ และผลผลิต แล้วนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณา เพื่อปรับปรุงชุดการเรียนรู้ทั้งในภาพรวมเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ เพื่อให้ได้ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมฉบับสมบูรณ์

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยต่อไป ดังนี้

1. ควรมีการนำชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ไปขยายผลทางการวิจัยและพัฒนาโดยเพิ่มกลุ่มตัวอย่างตามระดับช่วงชั้นที่เหมาะสม
2. ควรมีการศึกษาค้นคว้าการใช้ชุดการเรียนรู้กับการคิดขั้นสูง
3. ควรศึกษาวิจัยด้านการเพิ่มประสิทธิภาพทางการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมให้มากขึ้น โดยให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนนั้น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กรมการศาสนา. (2525). คู่มือการศึกษาจริยธรรมระดับอุดมศึกษา ตอนที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
กรมศาสนา.
- เกศศิริ บุญอุติชาติ. (2541). รูปแบบการสื่อสารในครอบครัวและการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมของ
นักเรียนวัยรุ่นในกรุงเทพมหานคร . ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดวงเดือน พันธุมนาวิน . (2524). พฤติกรรมศาสตร์ เล่ม 2 : จิตวิทยาจริยธรรมและจิตวิทยาภาษา
กรุงเทพ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ปราณี วิธรวาณิชย์. (2542). จริยธรรมกับชีวิต . กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- พระธรรมปิฎก (ประยุทธ์ ปยุตฺโต). (2537). วัฒนธรรมไทยสู่ยุคเป็นผู้นำและเป็นผู้ให้ . กรุงเทพฯ :
สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ.
- พระราชวิสุทธิโมลี. (2538). การประยุกต์พุทธธรรมมาใช้ในการดำรงตนของข้าราชการ :
ในการบรรยายทางวิชาการและหลักปฏิบัติในการฝึกอบรมข้าราชการ . กรุงเทพฯ :
กระทรวงศึกษาธิการ.
- ถ้วน และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- . (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สุวีริยาสาส์น.
- สาโรช บัวศรี. (2526). จริยธรรมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ
กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม
วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.
- เสถียรพงษ์ วรรณปก . (2540 , สิงหาคม – กันยายน). “ความหมายของจริยธรรม,” วารสาร
การศึกษาแห่งชาติ. 28 (6) : 15
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547). รายงานการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ
ครูต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กรุงเทพฯ. :
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สมจิต สวธนไพบุลย์. (2535). ประมวลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ. : ภาควิชา
หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

----- . (2541). เอกสารคำสอนวิชา กว. 571 ประชุมปฏิบัติการการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ. :

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

----- . (2545). การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ด้วยกิจกรรมหลากหลาย. กรุงเทพฯ. : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สมพันธ์ อภิรักษ์ . (2543). คุณธรรม 7 ประการของนักศึกษาการศึกษานอกโรงเรียนวิธีเรียนทาง

ไกลระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดสมุทรปราการ ปริญญานิพนธ์ กศม. กรุงเทพฯ :

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , ถ่ายเอกสาร.

Albrecht,Karl. (1980). Brain Power Learn to Improve Your Thinking Skills. Englewood

Ciliffs, New Jersey: Prentice-Hall,inc.

Farenkel, Jack R.(1980). “Helping students think and value: strategies for teaching,”

The Social studies. Englewood Ciliffs, New Jerssey : Prentice-Hall.

Fowler, Seymour H. (1964). H. Secondary School Science Teaching Practices. New York :

The Center for Applied Research in Enducation, Inc.

Gardner, H. (1993). Multiple Intelligence:The Theory in Practice. New York: Basic Book.

Good, C.V. (1973). Dictionary of Education. 2rd ed New York: McGraw-Hill Book Company,

Gurvis,J.P. and M.T. Grey. (1995). “The Anatomy of acompetency,” Journal of Nursing Staff

Development. 11(5): 247-252; Septmber-October.

Kohlberg Lawrence.(1976). “Moral Stage and Moralization : The Cognitive Development

McAschan, H.H. (1979). Competency-Based Education and Behavioral object. New Jersey:

Educational Technology Publishing.

Mondy, R. Wayne. (1988). Management: concepts and practices Boston: Allyn and Bacon.

Nagelsmith, L. (1995). “Competence: an Evoling Concept,” The Journal of Coutinuing Education

in Nursing. 26(6): 245-248; November-December,

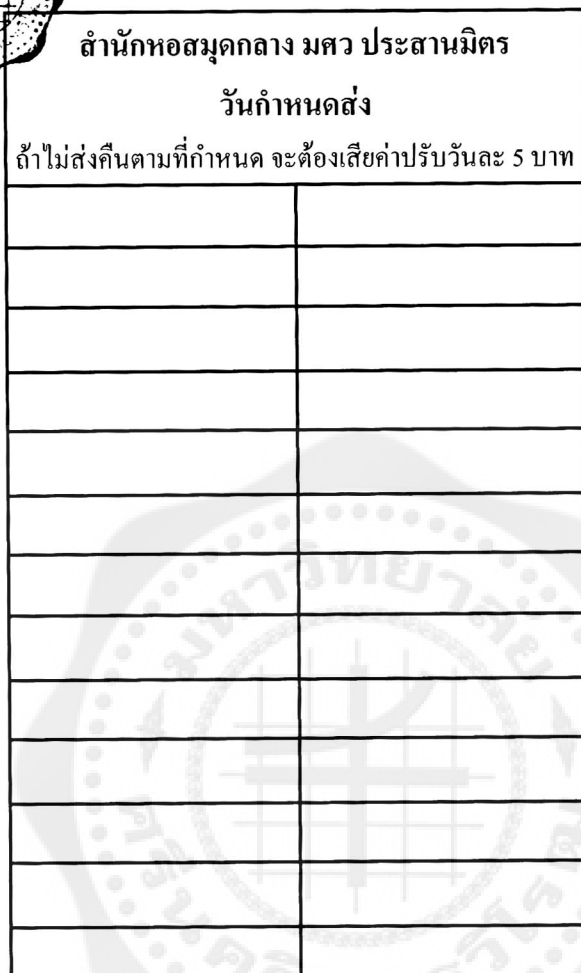
Piajet.J.(1962). The Origins of Intelligence in Children. New York : W.W. Norton.

ภาคผนวก ผลการหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์
อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

ตาราง 1 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรม

ลำดับที่	ชุดที่ 1 (ช่วงชั้นที่ 2)		ชุดที่ 2 (ช่วงชั้นที่ 3)		ชุดที่ 3 (ช่วงชั้นที่ 4)	
	E1 (40)	E2 (45)	E1 (40)	E2 (45)	E1 (40)	E2 (50)
1	35	38	36	41	32	41
2	36	37	31	39	38	43
3	33	36	33	38	31	44
4	36	24	37	41	30	46
5	35	35	33	38	33	45
6	35	37	32	38	35	42
7	35	40	31	38	28	39
8	36	36	31	39	32	42
9	34	40	37	39	34	42
10	36	37	36	40	31	40
11	36	37	31	40	29	45
12	35	36	31	41	36	38
13	36	38	34	31	30	41
14	36	38	32	39	30	39
15	36	37	37	39	32	39
16	33	35	32	38	32	40
17	36	39	35	39	30	37
18	36	34	31	39	31	35
19	35	35	34	38	37	41
20	36	35	37	39	35	37
21	34	37	37	41	32	38
22	35	37	35	34	36	42
23	35	38	37	38	34	39
24	36	31	33	40	36	38
25	36	35	32	40	35	42
รวม	881	912	843	961	818	1015
เฉลี่ย	35.24	36.08	33.71	38.44	32.70	40.60
ร้อยละ	88.10	81.07	84.30	85.42	81.80	81.20

ชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม จริยธรรมมีประสิทธิภาพตามลำดับ ดังนี้ ชุดที่ 1 (ช่วงชั้นที่ 2) มีค่า 88.10/81.07 ชุดที่ 2 (ช่วงชั้นที่ 3) มีค่า 84.30/85.42 ชุดที่ 3 (ช่วงชั้นที่ 4) มีค่า 81.80/81.20



สารบัญ

รายการ	หน้า
บทคัดย่อ	1
บทนำ	5
วัตถุประสงค์	7
วิธีดำเนินการ	9
สรุปผลการวิจัย	10
อภิปรายผล	17
เอกสารอ้างอิง	21
ภาคผนวก	23