

รายงานการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา

นวัตกรรมชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ
และการสื่อสาร (ICT)

Research and Development

Innovation on Scientific Communication Skill Packages
for Multi Languages with Information Technology
and Communication

507.85
ก514
ร.2

วิจัย รองศาสตราจารย์สมจิต สวชนไพบูลย์ และคณะ

พฤษภาคม 2548

ได้รับการสนับสนุนจาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีงบประมาณ 2546-2547

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของชุดโครงการวิจัย

"การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์"

ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รายงานการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา

นวัตกรรมชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ
และการสื่อสาร (ICT)

Research and Development

Innovation on Scientific Communication Skill Packages
for Multi Languages with Information Technology
and Communication

ผู้วิจัย รองศาสตราจารย์สมจิต สวชนไพบูลย์ และคณะ

พฤษภาคม 2548

ได้รับการสนับสนุนจาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีงบประมาณ 2546-2547

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของชุดโครงการวิจัย

"การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์"

ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำนำ

สืบเนื่องจากศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้มีแผนงานพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในลักษณะเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาต่อเนื่อง ปีงบประมาณ 2545 – 2549 ประกอบด้วยชุดโครงการวิจัย ดังนี้

ชุดโครงการวิจัยย่อย 1 การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์

ชุดโครงการวิจัยย่อย 2 การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์

ชุดโครงการวิจัยย่อย 3 การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สำหรับชุดโครงการวิจัยย่อย 2 การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยโครงการวิจัย 4 โครงการ ได้แก่

1. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการด้านวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน
3. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการบริหารจัดการกลุ่มสาระ
วิทยาศาสตร์
4. โครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการกระบวนการส่งเสริมและเพิ่มพูน
ศักยภาพภูมิปัญญาไทยทางวิทยาศาสตร์

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. การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการชุดฝึกอบรมการวิเคราะห์หลักสูตรที่ใช้โรงเรียน
เป็นฐาน
3. การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ
หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT/IT)
4. การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการค้นคว้าวิทยาศาสตร์สู่การสื่อสารแบบ
สร้างสรรค์บนอินเทอร์เน็ต
5. การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการชุดการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมี
คุณธรรมจริยธรรม

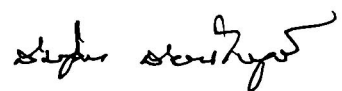
สำหรับการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT) ได้จัดเป็นชุดการเรียนรู้จำนวน 3 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 สารประกอบ และธาตุ ชุดที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของสาร ชุดที่ 3 ปฏิริยาเคมี องค์ประกอบของแต่ละชุดประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (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) กิจกรรมสนุกกับการคิด 4) กิจกรรมชวนคิด ชวนทำ 5) กิจกรรมการสรุปส่วนสำคัญ 6) กิจกรรมการสำรวจ ค้นหา 7) กิจกรรมการประเมินตนเอง

จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาต่อเนื่อง จำนวน 6 โครงการย่อยดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้พัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นแบบชุดกิจกรรม ชุดการเรียนรู้ ชุดฝึกทักษะ ชุดฝึกอบรม รวมจำนวน ทั้งหมด 35 ชุด รายละเอียดปรากฏในรายงานการวิจัยของแต่ละโครงการ ทั้งนี้ได้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาสู่การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาด้านกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งได้ดำเนินการพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยตามกระบวนการดังกล่าว จึงสามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า นวัตกรรมทางการศึกษาทั้ง 35 ชุดส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน พร้อมทั้งได้แนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการเรียนการสอน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพทางสมองอย่างสมดุลตามวุฒิภาวะแห่งตน เสริมสร้างการพัฒนาพหุปัญญาและการ แสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สู่การสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง โดยเน้นลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับบริบทของสังคมไทย

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงหวังว่าการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 โครงการวิจัยย่อย คงจะเกิดประโยชน์ต่อ คณาจารย์ ครู นิสิต นักศึกษา นักเรียน บุคลากรทางการศึกษาและผู้สนใจ และเพื่อนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการขยายผลการวิจัย อันจะก่อให้เกิดเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐานให้สามารถพัฒนาประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างทันสมัยและหรือนำสมัยต่อไป



รองศาสตราจารย์สมจิต สวธนไพบุญย์

หัวหน้าโครงการ

พฤศจิกายน 2548

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT) ด้วยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยดำเนินการด้วยการวิจัยและพัฒนา มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารตามรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 สารประกอบ และธาตุ ชุดที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของสารชุดที่ 3 ปฏิกริยาเคมี โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้เป็น 3 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นการส่งเสริมความรู้ 2) ขั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม 3) ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน โดยจัดทำเป็นชุดฝึกทักษะฉบับต้นร่าง แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโครงร่างชุดฝึกทักษะ และนำชุดฝึกทักษะไปหาประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.2) จำแนกเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 40 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูง กลุ่มทดลองที่ 2 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปานกลาง และกลุ่มทดลองที่ 3 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำ รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 120 คน

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

ผลการวิจัยและพัฒนา สรุปได้ดังนี้

1. ได้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน
2. ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสรุปผลดังนี้

2.1 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารแบบสองภาษา และทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 2 และ 3 ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารฉบับสมบูรณ์ตามรูปแบบชิป (CIPP Model)



Research and Development Innovation on Scientific Communication Skill Packages for Multi Languages with Information Technology and Communication

Abstract

The purposes of this study were to develop the Innovation on Scientific Communication Skill Packages for Multi Languages with Information Technology and Communication through Scientific Competency Development Model (SCD Model) and to study the learning outcome by using the skill packages. There were four steps as the following :

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

Step 2: Set 3 drafts of skill packages on SCD Model. There were 3 learning stages. They were 1) Scientific literacy enhancing, 2) Good practice for society, 3) Developing and distributing the results. Have all the drafts checked by experts and the efficiency packages tested by researcher.

Step 3: Try-out the skill packages with 3 experimental groups of level 3 students (Matayomsuksa II), as group 40 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 120 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 Scientific Communication Skill Packages for Multi Languages with Information Technology and Communication efficiency were higher than the standard criterion.

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

2.1 The scientific competency, The communicative ability of bilingual and the information technology and communication skill after having learned were significantly at the .05 level, which were higher than the criterion.

2.2 The scientific competency, the communicative ability of bilingual and the information technology and communication skill of the experimental group 1 2 and 3 by using the skill packages were non-significantly different from the criterion.

3. Eventually, The Scientific Communication Skill Packages for Multi Languagees with Information Technology and Communication were developed through CIPP model.



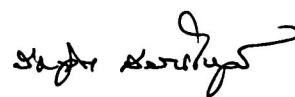
กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยและพัฒนานวัตกรรมชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT) ฉบับนี้ สำเร็จได้โดยการสนับสนุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้ได้ผลงานที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเกิดประโยชน์อย่างสูงยิ่งต่อการพัฒนาวิชาชีพครูในระดับสถาบันอุดมศึกษา

ขอขอบคุณคณะครูที่ให้ความร่วมมือดำเนินการวิจัยภาคสนาม และเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ตามโครงการวิจัยฯ ทำให้ได้ทราบผลการวิจัย และชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT) อันจะส่งผลให้เกิดการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ต่อไป

ขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดำเนินการจัดการด้านโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นโครงการที่จะก่อให้เกิดความเคลื่อนไหวทางการค้นคว้า และพัฒนางานทางวิทยาศาสตร์ศึกษาต่อไป

การดำเนินงานครั้งนี้ได้ผลงานเป็นที่พอใจของคณะผู้วิจัยซึ่งเป็นการดำเนินงานที่ได้ร่วมใจกัน จึงขอขอบคุณคณะที่วิจัยไว้ ณ โอกาสนี้เป็นอย่างยิ่ง



สมจิต สวรรณไพบลย์

หัวหน้าโครงการ

พฤศจิกายน 2548

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	5
ตัวแปรที่ศึกษา	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	52
ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน	53
ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย	
ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.....	53
ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ	
หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.....	54
ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ	
หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.....	63
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	79
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	79
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	82
อภิปรายผล	86
ข้อเสนอแนะ	90

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	91
ภาคผนวก.....	95
ประวัติย่อผู้วิจัย	106



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปัญหา/อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขปัญหา	43
2 กระบวนการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT).....	52
3 แบบแผนการวิจัย	55
4 ผลการวิเคราะห์สาระสำคัญในการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT/IT).....	64
5 ผลการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) ของชุดฝึกทักษะการสื่อสาร ทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	67
6 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT/IT) ครั้งที่ 1	68
7 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT/IT) ครั้งที่ 2	68
8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ และ คณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งประเทศ	69
9 การประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(GAT) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2547 วิชาวิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน	70
10 คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะคะแนนเฉลี่ยของสรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถ ในการสื่อสารแบบสองภาษา และทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศของ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT/IT) โดยภาพรวม	71
11 คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารจำแนกรายด้าน	72
12 เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (ICT/IT)	73

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
13	เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารแบบสองภาษาของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT/IT) 74
14	เปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร 74
15	เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT/IT) 75
16	เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารแบบสองภาษาของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (ICT/IT) 76
17	เปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (ICT/IT) 77
18	ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT/IT) ครั้งที่ 1 98
19	ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT/IT) ครั้งที่ 2 99
20	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT) 101
21	คะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT) 102

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
22	ความสามารถในการสื่อสารแบบสองภาษาของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร(ICT / IT)	103
23	ทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร	104



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย และพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT/IT).....	10
2 ภาษา.....	28
3 แนวคิดการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.....	66



บทที่ 1 บทนำ

ภูมิหลัง

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 23 ได้กล่าวถึง การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และให้มีการบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับตนเอง สังคม ทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทักษะด้านภาษา ซึ่งในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาความรู้ ความคิด ทักษะและการปฏิบัติจริงอันจะนำไปสู่การพัฒนาตนเองให้มีความสุข การมีงานทำ มีรายได้และมีส่วนร่วมทำประโยชน์ให้กับสังคมของตนและประเทศชาตินั้น ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้จะมีส่วนสำคัญมาก เพราะจะเป็นการวางรากฐานที่มั่นคงต่อชีวิตและก้าวต่อไปอย่างมั่นคง ทักษะดังกล่าวได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะการคิดและทักษะในการสื่อสาร สำหรับทักษะการสื่อสาร ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารมาใช้อย่างมากมาย และเทคโนโลยีดังกล่าวมีการพัฒนาและก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง ก่อให้เกิดความสามารถในการจัดการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะด้านการสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยีให้มากขึ้น นอกจากนี้ต้องมีการฝึกทักษะในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารได้แก่ การสนทนา การซักถาม การอธิบายสิ่งต่างๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว มีความสามารถในการฟัง พูด อ่าน เขียน มีทักษะในการนำเสนอผลงาน ให้ผู้อื่นเข้าใจ มีทักษะในการรับฟังข่าวสารข้อมูล และสามารถวิเคราะห์สารที่ได้รับอย่างมีเหตุผล มีทักษะในการเลือกเครื่องมือ สื่อ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีในการสื่อสารใช้ทักษะในการสื่อสารที่ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ รู้จักเลือกใช้ข้อมูลที่สนับสนุนการสื่อสาร สามารถสรุปความรู้ที่ได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง ตรงประเด็น สามารถถ่ายทอดความรู้หรืออธิบายบรรยายเรื่องราวต่าง ๆ ที่ซับซ้อนได้ มีความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ ภาษาคอมพิวเตอร์และหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเอง เพื่อการติดต่อสื่อสาร ขยายความสิ่งที่ตัวเองรู้ได้ โดยมีข้อสรุปอ้างอิงอย่างมีเหตุผล ตั้งคำถามที่ตนสงสัยได้ตรงกับความต้องการของตัวเอง กล้าแสดงออกถึงความสามารถของตัวเอง มีทักษะในการจัดระบบ ข้อมูล ประเมิน และประยุกต์ใช้ข้อมูล

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจึงควรมีการปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมกับความเจริญทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถด้านการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะสำคัญที่จะต้องพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ได้แก่ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งเรียนรู้ที่มีผู้อื่น

รวบรวมไว้ ซึ่งความสามารถในการนำเสนอข้อมูลดังกล่าวเป็นประเด็นสำคัญในการฝึกฝนนักเรียนให้สามารถนำข้อมูลมาจัดกระทำใหม่ด้วยการจำแนก จัดหมวดหมู่ วิเคราะห์ สังเคราะห์ให้ได้สาระสำคัญเป็นสารสนเทศพร้อมนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า หรือเพื่อนำไปใช้เป็นฐานความรู้ในการพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

กระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายที่ส่งเสริมให้สถานศึกษาจัดการเรียนการสอน ดำเนินการตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 สำหรับทักษะด้านภาษา การใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อเพื่อพัฒนาศักยภาพด้านความรู้ความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้และการสื่อสารสู่สากล โดยที่สังคมโลกปัจจุบันเป็นสังคมข้อมูลข่าวสารความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการมีผลกระทบทั่วถึงอย่างรวดเร็วโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร (ICT) ดังนั้นภาษาอังกฤษจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาหาข้อมูล ความรู้ และการถ่ายทอดเพื่อการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่สังคมควบคู่ไปกับความเจริญก้าวหน้า และประสิทธิภาพของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบกับระบบข้อมูลสารสนเทศเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและงานด้านต่าง ๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน ประหยัดเวลา ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และยังส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้จะเน้นนักเรียน เป็นสำคัญจึงต้องมีการจัดประสบการณ์ให้กับนักเรียนได้สร้างกระบวนการคิดวิเคราะห์ รู้จักค้นคว้า หาความรู้และปฏิบัติการด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่ศึกษา แต่จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาตินั้นมัธยมศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2545 วิชาภาษาไทย (คะแนนเต็ม 40) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 18.66 วิชาภาษาอังกฤษ (คะแนนเต็ม 40) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 18.13 ส่วนวิชาคณิตศาสตร์ (คะแนนเต็ม 40) มีคะแนนเฉลี่ย 15.63 และจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 วิชาวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2547) มีนักเรียนจำนวน 170,785 คน(คะแนนเต็ม 40) มีค่าเฉลี่ย 14.89 ส่วนสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน นักเรียนจำนวน 150,869 คน (คะแนนเต็ม 40)มีค่าเฉลี่ย 14.77

จะเห็นว่าคุณภาพการศึกษาทั้งกลุ่มสาระภาษาไทย ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ถือว่าอยู่ในระดับต้องปรับปรุง ซึ่งเป็นปัญหาที่ต้องรีบเร่งพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา ประกอบกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและสาระสำคัญของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้เน้นถึง การบูรณาการด้านความรู้ การคิด การจัดการ และทักษะต่าง ๆ คณะผู้วิจัยจึงสร้างนวัตกรรมทางการเรียนการ

สอนวิทยาศาสตร์โดยการพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT) ด้วยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และดำเนินการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งนี้ การดำเนินการวิจัยและพัฒนาเป็นการดำเนินการต่อเนื่องด้วยการขยายผลการวิจัยตามโครงการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระยะเวลา 5 ปี ระหว่างปีงบประมาณ 2545 – 2549 ของ ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจาก สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT) ด้วยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งภาพรวมและจำแนกรายกลุ่ม
 - 2.1 เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65
 - 2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา (Bilingual) ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65
 - 2.3 เปรียบเทียบทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65
 - 2.4 เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
 - 2.5 เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2.6 เปรียบเทียบทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3. เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้ข้อมูลจากผลการวิจัย

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ทราบผลของการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเกี่ยวกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ
2. ได้ค้นวัตกรรมชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศที่สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษา
3. ได้ตัวอย่างนวัตกรรมทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสื่อสารแบบหลากหลายภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80
2. ผลการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทั้งภาพรวมและจำแนกรายกลุ่ม
 - 2.1 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65
 - 2.2 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65

2.3 ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65

2.4 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง ปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

2.5 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียนกลุ่มสูง ปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

2.6 ทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนกลุ่มสูง ปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวัดมหาพฤฒาราม จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 10 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 450 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวัดมหาพฤฒาราม จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แล้วสุ่มแบบแบ่งชั้น แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 60 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 120 คนดังนี้

กลุ่มสูง	เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในเกณฑ์สูง (มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป)
กลุ่มปานกลาง	เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในเกณฑ์ปานกลาง (มีคะแนนระหว่างร้อยละ 66-74)
กลุ่มต่ำ	เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในเกณฑ์ต่ำ (มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 65)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์มี 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านปฏิบัติการ และด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ : ด้านจิตวิทยาศาสตร์
2. ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา
3. ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สาระการเรียนรู้ ได้แก่

1. สารประกอบและธาตุ
2. การเปลี่ยนแปลงของสาร
3. ปฏิกิริยาเคมี

ระยะเวลา ชุดฝึกทักษะจำนวน 3 ชุด ๆ ละ 9 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 27 ชั่วโมง

นิยามศัพท์

ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่จัดอย่างเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติความชำนาญในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน โดยการบูรณาการสาระการเรียนรู้ กระบวนการแสวงหาความรู้ และทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา ได้แก่ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาทางวิทยาศาสตร์ และภาษาเพื่อการสื่อสารทางเทคโนโลยี

องค์ประกอบของชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่

- 1) ชื่อชุดฝึกทักษะ
- 2) สารบัญ
- 3) ข้อเสนอแนะการใช้ชุดฝึกทักษะ
- 4) การประเมินผลก่อนเรียน
- 5) โครงสร้างของกิจกรรม
- 6) กิจกรรมการเรียนรู้
- 7) การประเมินผลหลังเรียน

8) เกลยการประเมินตนเอง

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กำหนดใช้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์
รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนา
 ความสามารถของผู้เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน
 ประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการส่งเสริมความรอบรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ได้แก่

1.1 การศึกษาจากข้อความ เอกสาร ภาพ แหล่งการเรียนรู้ การสำรวจตรวจสอบ การปฏิบัติ เพื่อนำข้อมูลมาจัดกระทำอย่างมีความหมาย สู่การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การจัดการ การสรุปความรู้

1.2 การเสริมสร้างคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ที่พึงประสงค์ ได้แก่ จิตวิทยาศาสตร์

2. ขั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนแบบองค์รวม ได้แก่

2.1 การนำความรู้ไปใช้อย่างเหมาะสมกับโรงเรียน

2.2 การเพิ่มพูนทักษะการคิด การจัดการที่มีความหมาย และสอดคล้องกับกระบวนการในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.3 การพัฒนากระบวนการทำงานแบบโครงการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดทำเป็นนิตยสารวิทยาศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์

2.4 การเสริมสร้างทักษะปฏิบัติการด้วยการวางแผน การทำ การตรวจสอบ และการปฏิบัติการ

3. ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ ปรับปรุงผลงานอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการการคิด ได้แก่

3.1 การวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย ปรับปรุงจุดด้อย และพัฒนาจุดเด่นของโครงการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ฝึกทักษะการเผยแพร่ผลงานด้วยการประชาสัมพันธ์ผลงาน โดยใช้ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ทักษะภาษาไทย ทักษะภาษาอังกฤษ และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร

3.3 เสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการเรียนรู้ทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ ประกอบด้วยกิจกรรมหลากหลายที่สอดคล้องกับการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้แก่

- 1) **กิจกรรมรู้ใหม่** : ฉลาดรู้ หมายถึง การกำหนดสถานการณ์ให้ศึกษาค้นคว้า เน้นการฝึกทักษะการอ่าน การคิด การเขียนอย่างมีศิลปะ และสร้างสรรค์
- 2) **กิจกรรมลองทำดูเพื่อรู้จริง** หมายถึง การดำเนินการทดลอง การสำรวจ ตรวจสอบ การตอบคำถาม การทดลอง การปฏิบัติการ การฝึกเขียนคำถาม ฯลฯ
- 3) **กิจกรรมการสำรวจค้นหา** หมายถึง การฝึกการทำงานร่วมกัน การค้นหาข้อมูล การสืบค้นข้อมูลจากสถานการณ์และจากแหล่งการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
- 4) **กิจกรรมสนุกกับการคิด** หมายถึง การจัดทำเกมวิทยาศาสตร์ ปริศนา คำทาย การสร้างสรรค์ผลงาน
- 5) **กิจกรรมชวนคิด-ชวนทำ** หมายถึง การกำหนดข้อความที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้พิจารณา และแสดงความคิดเห็น
- 6) **กิจกรรมการสรุปส่วนสำคัญ** หมายถึง การฝึกสรุปสาระสำคัญจากการเรียนรู้โดยการเขียนเป็นแผนที่ความคิด (Mind Mapping) การเขียนข้อความสาระที่สำคัญ การตอบคำถามเกี่ยวกับการทบทวนส่วนที่สำคัญๆ ของการเรียนรู้
- 7) **กิจกรรมการประเมินผลตนเอง** หมายถึง การตรวจสอบความสามารถของตนเองด้วยการตอบคำถาม การสร้างคำถามด้วยตนเอง ประเมินผลตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งความสามารถดังกล่าวเป็นการฝึกฝน และเสริมสร้างศักยภาพทางการเรียนรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคล และสามารถแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้จำแนกได้ 3 ด้าน คือ 1. ด้านความรู้ 2. ด้านปฏิบัติการ และ 3. ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยกำหนดอัตราส่วนคะแนนด้านความรู้ ด้านปฏิบัติการ และด้านคุณลักษณะ 30 : 40 : 30 มีรายละเอียดในแต่ละด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ หมายถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้จากแบบทดสอบปรนัย และแบบทดสอบอัตนัย โดยผู้วิจัยกำหนดอัตราส่วนคะแนนการปฏิบัติกิจกรรมในชุดฝึกทักษะ และการทดสอบเป็น 50 : 50
2. ด้านปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติการ ด้วยกระบวนการคิด การจัดการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และดำเนินการต่าง ๆ เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการปฏิบัติโครงการฝึกจัดทำนิตยสารวิทยาศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์สามารถวัด

ได้ตามสภาพจริงและจากแบบประเมินการปฏิบัติโครงการ โดยกำหนดอัตราส่วนคะแนนเป็น 50 : 50

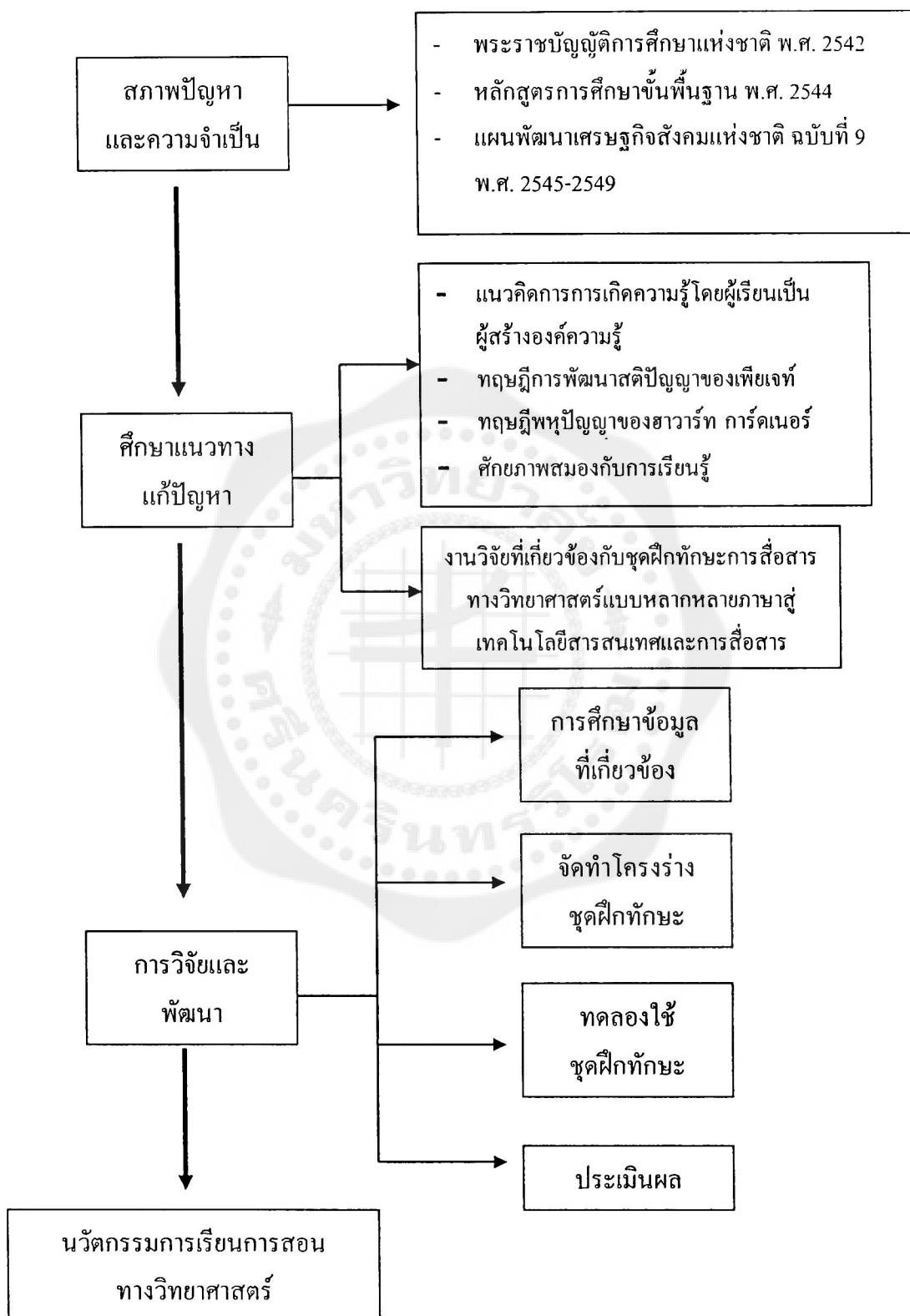
3 ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ : ด้านจิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณค่า พฤติกรรมที่แสดงออกได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นรอบคอบ อดทน ซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการร่วมกันทำงานกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ สามารถวัดได้จากการปฏิบัติกิจกรรมตามสภาพจริงและจากแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กำหนดอัตราส่วนคะแนนเป็น 50 : 50

ความสามารถในการสื่อสารแบบสองภาษา หมายถึง การแสดงออกทางการอ่าน คิด เขียน ด้วยภาษาไทย และภาษาอังกฤษ สามารถวัดได้จากแบบทดสอบแบบอัตนัย และจากการประเมินชิ้นงานแบบรูปิก

ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หมายถึง การแสดงออกอย่างคล่องแคล่วเพื่อการสื่อสาร โดยใช้ทักษะทางคอมพิวเตอร์เพื่อการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต จัดกระทำและประมวลข้อมูลเป็นสารสนเทศด้วยการทำเป็นนิตยสารวิทยาศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์ วัดได้โดยการประเมินชิ้นงานแบบรูปิก

นิตยสารทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การรวบรวมสาระทางวิทยาศาสตร์ นำเสนอด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ชื่อเรื่อง คำนำ สารบัญ คอลัมน์ คำโฆษณา ฝึกคิด ฝึกถาม ความภาคภูมิใจในการทำงานและข้อคิดที่ได้ แห่่งอ้างอิง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย และพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีและผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- 1.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
- 1.2 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545-2559
- 1.3 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 9
- 1.4 ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT/IT)
- 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

- 2.1 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์
- 2.2 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา
- 2.3 ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสม ของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

- 1) ความรู้เกี่ยวกับตนเอง และความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติ และสังคมโลก รวมถึงความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสังคมไทย และระบบการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 2) ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน
- 3) ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา
- 4) ความรู้ และทักษะด้านคณิตศาสตร์ และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง
- 5) ความรู้ และทักษะในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

จากข้อความดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการจัดการศึกษาตามมาตรา 23 (2) และ (4) ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และทักษะทางภาษาโดยเน้นการใช้ภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง

1.2 แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542.) ได้ดำเนินการจัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 – 2559 ขึ้น ซึ่งในด้านที่กำหนดวัตถุประสงค์ในข้อ 1 : พัฒนาคอนอย่างรอบด้าน และสมดุลเพื่อเป็นฐานหลักของการพัฒนา และได้กำหนดนโยบายเพื่อดำเนินการในข้อ 4 : เป็นการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพึ่งพาตนเอง และเพิ่มสมรรถนะการแข่งขันในระดับนานาชาติ

จากข้อความดังกล่าวสรุปได้ว่า การจัดการศึกษาควรมุ่งมั่นส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาตน สามารถพึ่งตนเองได้ และมีความสามารถสู่การแข่งขันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับนานาชาติได้

1.3 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9

แผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) เป็นแผนที่ได้อัญเชิญแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ตามพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมาเป็นปรัชญานำทางในการพัฒนาและบริหารประเทศ โดยยึดหลักทางสายกลาง เพื่อให้ประเทศรอดพ้นจากวิกฤต สามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคง และนำไปสู่การพัฒนาที่สมดุล มีคุณภาพ และยั่งยืนภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ และสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ดังนี้

“เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนทุกระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ก้าวทันต่อยุคโลกาภิวัตน์ ความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีพอสมควร ต่อการมีผลกระทบใด ๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน ทั้งนี้จะต้องอาศัยความรอบรู้ ความรอบคอบ และความระมัดระวังอย่างยิ่งในการนำวิชาการต่าง ๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอน และขณะเดียวกันจะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติ โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของรัฐ นักทฤษฎี และนักธุรกิจทุกระดับให้มีสำนึกในคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต โดยให้มีความรอบรู้ที่เหมาะสม ดำเนินชีวิตด้วยความอดทน ความเพียร มีสติปัญญา ความรอบคอบ เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและกว้างขวางทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม จากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี”

การจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 ได้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการกำหนดวิสัยทัศน์ร่วมกันของสังคมไทยใน 20 ปีข้างหน้า โดยนำความคิดของทุกส่วนในสังคมทุกระดับ ตั้งแต่ระดับจังหวัด ระดับอนุภาค ระดับชาติ มาสังเคราะห์เชื่อมโยงเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบให้เกิดเป็น “วิสัยทัศน์” ที่สังคมไทยยอมรับร่วมกัน โดยคำนึงถึงภาพรวมการพัฒนาที่ผ่านมา สถานการณ์ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงและสร้างคุณค่าที่ดีให้เกิดขึ้นในสังคม

แผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 จึงเป็นยุทธศาสตร์ที่ชี้นำทิศทางการพัฒนาประเทศในระยะปานกลาง ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ระยะยาว และมีการดำเนินการต่อเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ในด้านแนวคิดที่ยึด “คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา” ในทุกมิติอย่างเป็นองค์รวม และให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่สมดุลทั้งด้านตัวคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างระบบบริหารจัดการภายในที่ดีให้เกิดขึ้นในทุกระดับอันจะทำให้เกิดการพัฒนายั่งยืนที่มี “คน” เป็นศูนย์กลางได้อย่างแท้จริง

อย่างไรก็ตาม การพัฒนาที่ผ่านมาได้ก่อให้เกิดทุนทางสังคมและเศรษฐกิจหลายประการ ซึ่งเป็น “จุดแข็ง” ของประเทศที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนา กล่าวคือ รัฐธรรมนูญฉบับปัจจุบัน (พ.ศ. 2542) ได้วางพื้นฐานให้เกิดการปฏิรูปที่สำคัญทั้งทางด้านสังคม การเมือง การบริหารภาครัฐ และการกระจายอำนาจ ขณะที่กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนและพลังท้องถิ่นชุมชนมีความเข้มแข็งมากขึ้น สื่อต่าง ๆ มีเสรีมากขึ้น เอื้อต่อการเติบโตของฐานการผลิตการเกษตรที่หลากหลาย มีศักยภาพเป็นแหล่งผลิตอาหารของโลก พร้อมทั้งมีธุรกิจบริการที่มีความเชี่ยวชาญ มีแหล่งท่องเที่ยวที่มีคุณภาพ และมีเอกลักษณ์ความเป็นไทย มีวัฒนธรรมที่เป็นจุดเด่น รวมทั้งมีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สังคมเป็นปึกแผ่นและสถาบันหลักยึดเหนี่ยวทางจิตใจ ซึ่งจะช่วยเป็นภูมิคุ้มกันที่สำคัญในการลดความเสี่ยงจากกระแสโลกาภิวัตน์ ขณะเดียวกันกระแสการเปลี่ยนแปลงหลักของโลกเป็นทั้ง “โอกาสและภัยคุกคาม” ต่อการพัฒนาประเทศโดยเฉพาะระบบเศรษฐกิจโลกที่เปลี่ยนแปลงซับซ้อนและเชื่อมโยงมากขึ้น มีการปรับระเบียบเศรษฐกิจใหม่ของโลกที่น่าผู้คิดการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศใหม่ แนวโน้มการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจในภูมิภาคทั้งระดับทวีปและพหุภาคีที่มีอิทธิพลเพิ่มขึ้น รวมทั้งแนวโน้มการพัฒนาสู่เศรษฐกิจยุคใหม่ที่มีเทคโนโลยีและการใช้ความรู้เป็นฐานการพัฒนา ทำให้ต้องเร่งเตรียมพร้อมทั้งการสร้างระบบกลไก และการพัฒนาคนให้สามารถปรับตัวอย่างรู้เท่าทันได้อย่างรวดเร็วเพื่อคงสถานะการแข่งขันของประเทศและก้าวสู่ระบบเศรษฐกิจยุคใหม่ได้อย่างเท่าทันโลกต่อไป อย่างไรก็ตาม ภาวะเศรษฐกิจโลกที่ยังมีความเปราะบางและมีแนวโน้มที่จะลดตัวอย่างต่อเนื่องคาดว่าจะฟื้นตัวได้ช้ากว่าที่ประมาณการไว้เดิม ส่งผลต่อเสถียรภาพของเศรษฐกิจไทยซึ่งต้องปรับตัวให้ทัน ทั้งการเริ่มปรับฐานเศรษฐกิจตั้งแต่ระดับฐานรากถึงระดับมหภาค และการปรับนโยบายเศรษฐกิจของประเทศที่เหมาะสม ควบคู่ไปกับการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

ภายใต้สถานการณ์และแนวโน้มในอนาคตที่จะมีผลต่อการพัฒนาประเทศดังกล่าว แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 จึงเป็นแผนที่ดำเนินการในช่วงเปลี่ยนผ่านที่สำคัญที่สุดอันหนึ่งของประเทศ ที่จำเป็นต้องเร่งรัดการปฏิรูประบบเศรษฐกิจและสังคมให้เกิดสัมฤทธิ์ผลในทางปฏิบัติให้มากยิ่งขึ้น และมุ่งฟื้นฟูเศรษฐกิจให้หลุดพ้นจากภาวะวิกฤต พร้อมทั้งวางรากฐานการพัฒนาระบบเศรษฐกิจภายในประเทศให้มีความเข้มแข็ง มีเสถียรภาพ มีภูมิคุ้มกันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงจากภายนอก และสามารถพึ่งตนเองได้มากขึ้น ขณะเดียวกัน จะต้องให้ความสำคัญลำดับสูงกับการบริหารการเปลี่ยนแปลง เพื่อสร้างสถานะผู้นำร่วมกันในทุกระดับ ในอันที่จะสร้างพลังร่วมกันให้เกิดค่านิยมใหม่ในสังคม ที่จะผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการบริหารจัดการประเทศที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลก

สำหรับวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศ ด้านการมุ่งพัฒนา

การพัฒนาประเทศไทยในอนาคต 20 ปี มีจุดมุ่งหมายมุ่งเน้นการแก้ปัญหาความยากจนและยกระดับคุณภาพชีวิตของคนส่วนใหญ่ของประเทศ “การพัฒนาที่ยั่งยืน และความอยู่ดี มีสุขของคนไทย” สร้างค่านิยมร่วมให้คนไทยตระหนักถึงความจำเป็นของการปรับเปลี่ยนกระบวนการคิด ทักษะคิด และกระบวนการทำงาน โดยยึด “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” เป็นปรัชญานำทางให้เอื้อต่อการเปลี่ยนแปลงระบบบริหารจัดการประเทศแนวใหม่ที่มุ่งสู่ประสิทธิภาพและคุณภาพ ก้าวตามโลกได้อย่างรู้เท่าทัน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและสร้างคุณค่าที่ดีในสังคมไทยบนพื้นฐานของการอนุรักษ์วัฒนธรรมและเอกลักษณ์ของความเป็นไทย จึงกำหนดสภาพสังคมไทยที่พึงประสงค์ โดยมุ่งพัฒนาสู่ “สังคมที่เข้มแข็งและมีคุณภาพ” โดยเฉพาะสังคมแห่งภูมิปัญญาที่เปิดโอกาสให้คนไทยทุกคนสามารถคิดเป็น ทำเป็น มีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต รู้เท่าทันโลก เพื่อพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลง สามารถลงทุนทางปัญญา รักษาและต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้อย่างเหมาะสม

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการศึกษาควรมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดและรู้เท่าทันโลก มีความไวในการสื่อสาร และพัฒนาปัญญาแห่งตน .

จากการวิเคราะห์เอกสารดังกล่าวในข้อ 1.1 – 1.3 สรุปได้ว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2559 ในระยะ 15 ปี มีแนวทางการจัดการศึกษาที่ยึดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยยึด “คน” เป็นศูนย์กลางการพัฒนา จัดการศึกษาแบบบูรณาการแบบองค์รวมโดยบูรณาการชีวิตเป็นองค์รวมในด้านการศึกษา ศาสนา ศิลปวัฒนธรรมอย่างสมดุล และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตพัฒนาชีวิตให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม จริยธรรมในการดำรงชีวิต พัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข พัฒนาสังคมให้เข้มแข็งและมีคุณภาพ

1.4 ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT/IT)

1.4.1 การสื่อสาร มีสาระสำคัญดังนี้

การสื่อสารเป็นกระบวนการต่อเนื่องในการส่ง – รับข้อมูลระหว่างผู้ส่งสารกับผู้รับสารโดยผ่านสื่อต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ลักษณะที่สำคัญได้แก่ การกำหนดสัญลักษณ์อย่างมีความหมายร่วมกัน

วัตถุประสงค์ของการสื่อสาร สามารถจำแนกได้ดังนี้

1. การแจ้งให้ทราบ (To Inform) ผู้ส่งสารต้องการบอกกล่าวเรื่องราว เหตุการณ์ สถานการณ์ นโยบาย ข่าวสารกิจกรรมของตนให้ผู้รับสารได้ทราบ ผู้รับสารก็มีความประสงค์ที่จะได้รับทราบข่าวสารนั้น ๆ เพื่อนำไปใช้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง หรือเป็นข้อมูลสำหรับการคิดแก้ปัญหา
2. การให้ความรู้ (To Educate) ผู้ส่งสารต้องการให้ผู้รับสารได้ข้อมูลเกี่ยวกับ องค์ความรู้ เพื่อใช้ประกอบในการเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ โดยที่ผู้รับสารก็มีความประสงค์ที่จะเรียนรู้ และศึกษาเรื่องราวดังกล่าวนี้ด้วย
3. การกระตุ้นโน้มน้าวจิตใจ (To Persuade) ผู้ส่งสารประสงค์จะให้ผู้รับสารเกิด ความรู้สึกชอบ สนใจ ต้องการที่จะปฏิบัติตามโดยใช้กระบวนการชักจูงหรือประชาสัมพันธ์ ส่วนผู้รับสารก็ต้องการที่จะได้ข้อมูลเพื่อนำมาคิดต่อเองด้วยเช่นกัน
4. การสร้างความบันเทิง (To Entertain) ผู้ส่งสารมุ่งให้ผู้รับสารซึ่งเป็น กลุ่มเป้าหมายเกิดความเพลิดเพลิน จรรโลงใจ และผู้รับสารเองก็ต้องการได้รับความพอใจ เพลิดเพลินใจ หรือสนุกสนาน

ดังนั้น วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการสื่อสาร โดยเฉพาะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้แก่ การกำหนดประเด็น รวมถึงสาระสำคัญของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต จากการวัด จากการทดลอง ตลอดจนข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ ซึ่งได้จากการสืบค้นแหล่งข้อมูล เช่น จากการสอบถามหรือ สัมภาษณ์ผู้รู้ จากการอ่านเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง จากการค้นคว้าทางอิเล็กทรอนิกส์ แล้วนำมา จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสื่อสาร

คุณสมบัติของผู้ส่งสาร

1. เป็นผู้ที่ให้โอกาสกับตนเองในการฝึกทักษะการสื่อสาร
2. เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการจัดกระทำข้อมูลเพื่อการสื่อสารที่จะ สื่อสารกับผู้อื่น
3. เป็นผู้มีความสามารถในการเข้าใจบุคลิกลักษณะ ความรู้ ประสบการณ์ของผู้ที่ ตนสื่อสารด้วย และดำเนินการออกแบบกิจกรรมการสื่อสารได้เหมาะสม สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของการสื่อสาร และเหมาะสมกับผู้รับสาร

คุณสมบัติของผู้รับสาร

1. เป็นผู้ตระหนักถึงความสำคัญของข่าวสารข้อมูลต่าง ๆ
2. เป็นผู้หมั่นฝึกฝนตนเองอย่างสม่ำเสมอทางด้านการฟัง คิด ถาม เขียน
3. เป็นผู้มีความสามารถในการพัฒนาตนให้มีสมาธิในการเป็นผู้รับสารอย่างมี

วิจารณ์ญาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร
เครื่องมือการสื่อสารที่สำคัญ ได้แก่ การใช้เทคโนโลยี กระบวนการ และภาษา
ที่เหมาะสม

ภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ภาษาที่ใช้ถ้อยคำ
กับภาษาที่ไม่ใช้ถ้อยคำ

1. ภาษาที่ใช้ถ้อยคำเป็นกิริยาอาการ และความรู้สึกที่บุคคลแสดงออก
เป็นภาษาพูด และภาษาถ้อยคำที่ใช้สัญลักษณ์ต่างๆ แทนเสียงพูด เป็นตัวอักษร หรือเป็นภาพ
เรียกว่า ภาษาเขียน
2. ภาษาที่ไม่ใช้ถ้อยคำเป็นกิริยาและความรู้สึกที่บุคคลแสดงออก โดยใช้
อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น ภาษาใบ้ หรือการสื่อสารโดยการแสดง การสาธิต โดยไม่ใช้
ถ้อยคำ

ดังนั้น การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์จะสัมฤทธิ์ผลได้ก็ต่อเมื่อผู้ส่งสารเป็นผู้ที่มีความ
สามารถในการถ่ายทอดสารนั้นๆ ให้ผู้อื่นสามารถเข้าใจได้ ส่วนผู้รับสารต้องมีทักษะ
ในการแปลความหมายที่ผู้ส่งสารส่งมาได้เข้าใจ ซึ่งผู้ส่งสาร ผู้รับสารก็ได้แก่ ครู นักเรียน บุคลากร
ที่เกี่ยวข้องนั่นเอง

1.4.2 สารสำคัญของการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547)

ความสำคัญ

ภาษาไทย เป็นเอกลักษณ์ประจำชาติ เป็นสมบัติทางวัฒนธรรมอันก่อให้เกิด
ความเป็นเอกภาพ และเสริมสร้างบุคลิกภาพของคนในชาติให้มีความเป็นไทย ในที่นี้จะได้ประมวล
ความสำคัญของภาษาไทยบางประการ ดังนี้

- 1) ภาษาไทย เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร เพื่อสร้างความเข้าใจและ
ความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ทำให้สามารถประกอบกิจกรรม การงานและดำรงชีวิตร่วมกันในสังคม
ประชาธิปไตยอย่างสันติสุข โดยใช้ภาษาสื่อความหมายไปสู่ผู้อื่นด้วยการพูด การเขียน และใช้ภาษา
นำความเข้าใจเรื่องราว ความคิด ความรู้สึก ฯลฯ ของผู้อื่นด้วยการฟัง การดูและการพูด
- 2) ภาษาไทย เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ ประสบการณ์โดยการฟัง
การดู การพูด การอ่านและการเขียน ภาษายังเป็นเครื่องมือในการรับและถ่ายทอดวัฒนธรรม ค่านิยม
คุณธรรม และจริยธรรมที่พึงประสงค์ จากคนรุ่นก่อนและสังคม เพื่อปลูกฝังหล่อหลอมให้เป็นผู้มี
คุณลักษณะที่เหมาะสมตามที่สังคมคาดหวัง

3) ภาษาไทย เป็นเครื่องมือสร้างความเป็นเอกภาพของชาติ สังคมจะเป็น ปึกแผ่นมั่นคงและเจริญรุ่งเรืองก็เพราะคนในสังคมมีความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และมีความ ผูกพันเป็นพวกพ้องกัน

4) ภาษาไทย เป็นเครื่องมือช่วยจรรโลงใจ โดยธรรมชาติมนุษย์ทุกเพศทุกวัย ต้องการได้รับการจรรโลงใจในชีวิตอยู่เสมอ เช่น เด็กเล็ก ๆ ต้องการฟังเสียงแม่กล่อม โตขึ้นฟัง เสียงเพลง อ่านหรือฟังนิทาน นิยาย บทกวี สารคดี บันเทิงคดี วรรณกรรม ฯลฯ ซึ่งผู้ประพันธ์ได้ สรรถ์ถ้อยคำอันประณีต ไพเราะ และมีข้อคิดที่ลึก ซึ่งช่วยให้เกิดความคิดวิเคราะห์ ความคิด สร้างสรรค์ เกิดความจรรโลงใจในแก่ผู้อ่านและผู้ฟัง

ธรรมชาติ / ลักษณะเฉพาะ

ภาษาไทย เป็นเครื่องมือใช้สื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน และตรงตาม จุดมุ่งหมาย ไม่ว่าจะเป็นการแสดงความคิด ความต้องการ และความรู้สึก คำในภาษาไทยย่อม ประกอบด้วยเสียง รูปพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ และความหมาย ส่วนประโยคเป็นการเรียงคำตาม หลักเกณฑ์ของภาษา และประโยคหลายประโยคเรียงกันเป็นข้อความ นอกจากนั้นคำในภาษาไทย ยังมีเสียงหนักเบา มีระดับของภาษา ซึ่งต้องใช้ให้เหมาะสมแก่กาลเทศะและบุคคล ภาษา ย่อมมี การเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา ตามสภาพวัฒนธรรมของกลุ่มคนตามสภาพของสังคมและเศรษฐกิจ การใช้ภาษาเป็นทักษะที่ผู้ใช้ต้องฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ ไม่ว่าจะเป็นการอ่าน การเขียน การพูด การฟัง การสื่อสารต่าง ๆ รวมทั้งต้องใช้ให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ทางภาษา เพื่อสื่อสารให้เกิด ประสิทธิภาพและใช้อย่างคล่องแคล่ว มีวิจารณญาณ และมีคุณธรรม

วิสัยทัศน์

ภาษาไทย เป็นเครื่องมือของคนในชาติเพื่อการสื่อสารทำความเข้าใจกัน และ ใช้ภาษาในการประกอบกิจการงานทั้งส่วนตน ครอบครัว กิจกรรมทางสังคม และประเทศชาติ เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ การบันทึกเรื่องราวจากอดีตถึงปัจจุบัน และเป็นวัฒนธรรมของชาติ ดังนั้น การเรียนภาษาไทยจึงต้องเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะอย่างถูกต้องเหมาะสมในการสื่อสารเป็นเครื่องมือ ในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และประสบการณ์ เรียนรู้ในฐานะเป็นวัฒนธรรมทางภาษาให้เกิด ความชื่นชม ซาบซึ้ง และภูมิใจในภาษาไทย โดยเฉพาะคุณค่าของวรรณคดี และภูมิปัญญาทางภาษา ของบรรพบุรุษที่ได้สร้างสรรค์ไว้ อันเป็นส่วนเสริมสร้างความงดงามในชีวิต

การเรียนรู้ภาษาไทยย่อมเกี่ยวข้องกับความคิดของมนุษย์ เพราะภาษาเป็นสื่อ ของความคิด การเรียนรู้ภาษาไทยจึงต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดสร้างสรรค์ คิดวิพากษ์วิจารณ์ คิด ตัดสินใจ แก้ปัญหา และวินิจฉัยอย่างมีเหตุผล ขณะเดียวกันการใช้ภาษาอย่างมีเหตุผล ใช้ในทาง สร้างสรรค์ และใช้ภาษาอย่างสละสลวยงดงาม ย่อมสร้างเสริมบุคลิกภาพของผู้ใช้ภาษาให้เกิดความ น่าเชื่อถือ และเชื่อภูมิใจด้วย

ภาษาไทย มีส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระ ได้แก่ กฎเกณฑ์ทางภาษา ซึ่งผู้ใช้ภาษาจะต้องรู้ และใช้ภาษาให้ถูกต้อง นอกจากนั้นยังมีวรรณคดีและวรรณกรรม ตลอดจนบทร้องเล่นของเด็ก เพลงกล่อมเด็ก ปริศนาคำทาย เพลงพื้นบ้าน วรรณกรรมพื้นบ้าน เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรม ซึ่งมีคุณค่า การเรียนภาษาไทยจึงต้องเรียนวรรณคดี วรรณกรรม ภูมิปัญญาทางภาษาที่ถ่ายทอดความรู้สึกรักใคร่ ค่านิยม ขนบธรรมเนียมประเพณี เรื่องราวของสังคมในอดีต และความงดงามของภาษาในบทประพันธ์ทั้งร้อยแก้ว และร้อยกรองประเภทต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความซาบซึ้ง ความภาคภูมิใจในสิ่งที่บรรพบุรุษได้สั่งสมและสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน

เป้าหมายการจัดกระบวนการเรียนรู้

ผู้สอน จะต้องศึกษาวิเคราะห์จุดหมายของหลักสูตร และมาตรฐานการเรียนรู้ภาษาไทย รวมทั้งเอกสารประกอบหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในส่วนบทบาทของผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากผู้บอกความรู้แก่ผู้เรียนเป็นผู้สนับสนุน เสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน โดยดำเนินการ ดังนี้

1. เลือกรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมกับสภาพและลักษณะผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามกระบวนการเรียนรู้อย่างมีความสุข หรือคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของสาระการเรียนรู้ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร การพัฒนาการเรียนรู้หลักการใช้ภาษา การพัฒนาการเรียนรู้วรรณคดีและวรรณกรรม หรือการพัฒนาการเรียนรู้ภูมิปัญญาทางภาษา เป็นต้น
2. คิดค้นเทคนิคกลวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ โดยนำมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา ความสนใจและวัยของผู้เรียน ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น เวลา สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ สภาพแวดล้อมของโรงเรียนและชุมชน

คุณภาพผู้เรียน

เมื่อจบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้ว ผู้เรียนต้องเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

- 1) สามารถใช้ภาษาสื่อสารได้อย่างดี
- 2) สามารถอ่าน เขียน ฟัง ดู และพูดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดเป็นระบบ
- 4) มีนิสัยรักการอ่าน การเขียน การแสวงหาความรู้ และการใช้ภาษาในการพัฒนาตน และสร้างสรรค์งานอาชีพ

5) ตระหนักในวัฒนธรรมการใช้ภาษาและความเป็นไทย ภูมิใจและชื่นชมในวรรณคดี และวรรณกรรมซึ่งเป็นภูมิปัญญาของคนไทย

6) สามารถนำทักษะทางภาษามาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามสถานการณ์และบุคคล

7) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และสร้างความสามัคคีในความเป็นชาติไทยมีคุณธรรม จริยธรรม มีวิสัยทัศน์ โลกทัศน์ที่กว้างไกล และลึกซึ้ง

8) มีคุณธรรม จริยธรรม มีวิสัยทัศน์ โลกทัศน์ที่กว้างไกล และลึกซึ้ง

1.4.3 สาระสำคัญของการจัดกระบวนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

จากเอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (กรมวิชาการ, 2545) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ จึงได้ประมวลในส่วนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547)

ความสำคัญ

สังคมโลกปัจจุบันเป็นสังคมข้อมูลข่าวสาร ความก้าวหน้า ความเคลื่อนไหว และการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและวัฒนธรรมมีผลกระทบทั่วถึงอย่างรวดเร็ว บุคคลในสังคมต้องติดต่อ พบปะ เพื่อดำเนินกิจกรรมทางสังคมหรือเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น ภาษาต่างประเทศจึงกลายเป็นเครื่องมืออันสำคัญยิ่ง ในการสื่อสารความรู้สึคนึกคิดเพื่อให้เกิดความเข้าใจกันและกัน ในการศึกษาหาข้อมูลความรู้ และถ่ายทอดวิทยาการต่าง ๆ แก่กัน ในด้านเศรษฐกิจ ภาษา มีความจำเป็นยิ่งขึ้น ในการเจรจาต่อรองด้านการค้าและการประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การรู้ภาษาต่างประเทศ จะช่วยสร้างสัมพันธ์อันดีระหว่างชนชาติไทยและชนชาติอื่น เพราะมีความเข้าใจ วัฒนธรรมที่แตกต่างกันของแต่ละเชื้อชาติ ทำให้สามารถปฏิบัติต่อกันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม มีความเข้าใจและภาคภูมิใจในภาษาและวัฒนธรรมไทย สามารถถ่ายทอดวัฒนธรรมไทยไปสู่สังคมโลก

ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะ

การเรียนรู้ภาษาต่างประเทศแตกต่างจากการเรียนสาระการเรียนรู้อื่น เนื่องจากผู้เรียนไม่ได้เรียนภาษาเพื่อความรู้เกี่ยวกับภาษาเท่านั้น แต่เรียนภาษาเพื่อให้สามารถใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้ตามความต้องการในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวัน และการงานอาชีพ การที่ผู้เรียนจะใช้ภาษาได้ถูกต้องคล่องแคล่ว และเหมาะสมนั้น ขึ้นอยู่กับทักษะการใช้ภาษา ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนภาษาที่ดี ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสได้ฝึกทักษะการใช้ภาษาให้มากที่สุด ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน การจัดกระบวนการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะของภาษา การจัดการเรียนการสอนภาษาจึงควรจัดกิจกรรมให้หลากหลาย ทั้งกิจกรรมการฝึกทักษะทางภาษา และกิจกรรมการฝึกผู้เรียนให้รู้

วิธีการเรียนภาษาด้วยตนเองควบคู่ไปด้วย อันจะนำไปสู่การเป็นผู้เรียนที่พึ่งตนเองได้ (Learner-Independence) และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ทั้งด้านภาษาต่างประเทศ โดยใช้ภาษาต่างประเทศเป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาความรู้ในการเรียนวิชาต่าง ๆ ในการศึกษาต่อ รวมทั้งในการประกอบอาชีพ ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญประการหนึ่งของการปฏิรูปการเรียนรู้

วิสัยทัศน์

การจัดการเรียนการสอนภาษาต่างประเทศ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมีความคาดหวังว่า เมื่อผู้เรียนเรียนภาษาต่างประเทศอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา ผู้เรียนจะมีเจตคติที่ดีต่อภาษาต่างประเทศ สามารถใช้ภาษาต่างประเทศสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ แสวงหาความรู้ ประกอบอาชีพ หรือศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น รวมทั้งมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและวัฒนธรรม อันหลากหลายของประชาคมโลก สามารถถ่ายทอดความคิดและวัฒนธรรมไทยไปยังสังคมโลกได้อย่างสร้างสรรค์

เป้าหมายการจัดกระบวนการเรียนรู้

การเรียนการสอนภาษาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนซึ่งต้องอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งมีพื้นฐานอยู่บนทฤษฎีและวิธีการต่าง ๆ มากมาย ทฤษฎีและวิธีการเหล่านี้ ได้แก่ การศึกษาถึงความต่อเนื่องตามลำดับของเนื้อหา หน้าที่ของภาษา ความหลากหลายของภาษา วัฒนธรรมและการวิเคราะห์ ปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อกัน จึงก่อให้เกิดความหลากหลายของแนวคิดขึ้น และก่อให้เกิดวิธีสอนที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น ผู้สอนจะต้องศึกษาวิเคราะห์จุดหมายของหลักสูตร และมาตรฐานการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ รวมทั้งเอกสารประกอบหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากผู้บอกความรู้แก่ผู้เรียนเป็นผู้สนับสนุน เสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน มีเป้าหมายให้ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารได้

การจัดการเรียนการสอนภาษาตามแนวการสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร มุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่มีการฝึกปฏิบัติ มีการนำภาษาไปใช้ได้จริงตามหน้าที่ของภาษาในการสื่อความหมาย โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การใช้ภาษาสื่อสารในชีวิตจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ภาษาได้เหมาะสมกับสภาพสังคม ดังนั้น การจัดกระบวนการเรียนรู้ จะมุ่งให้ผู้เรียนมีโอกาสดูฝึกใช้ภาษาให้มาก และให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่หลากหลายในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจึงควรเลือกใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ต่าง ๆ (Learning Strategies) ที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีลีลาการเรียนรู้ (Learning Styles) เป็นของตนเอง กลยุทธ์การเรียนรู้ต่าง ๆ ได้แก่ กลยุทธ์ในการสื่อสาร ทักษะการจำ ทักษะการถาม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชิงสร้างสรรค์ การประเมินตนเอง การวางแผนจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้

วิธีเรียนแบบต่าง ๆ การทำงานร่วมกับผู้อื่น ฯลฯ ได้เหมาะสมกับตนเองตามระดับชั้น ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญควรดำเนินการ ดังนี้

1. เลือกรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนการเลือกสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมกับสภาพและลักษณะผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามกระบวนการเรียนรู้อย่างมีความสุขหรือคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของสาระการเรียนรู้ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การสอนภาษาแบบองค์รวม การสอนภาษาเพื่อการสื่อสาร การเรียนรู้จากการทำโครงการการเรียนรู้ที่เน้นภาระงาน เป็นต้น

2. คิดค้นเทคนิคกลวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบต่าง ๆ และนำมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา ความสนใจและวัยของผู้เรียน ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น เวลา สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมของโรงเรียนและชุมชน

คุณภาพผู้เรียน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เป็นสาระการเรียนรู้ที่สร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์ และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอันเป็นคุณภาพตามความคาดหวังของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน การเรียนภาษาต่างประเทศจะช่วยให้ผู้เรียนมีวิสัยทัศน์กว้างไกลและเกิดความมั่นใจในการที่จะสื่อสารกับชาวต่างประเทศ รวมทั้งเกิดเจตคติที่ดีต่อภาษาและวัฒนธรรมต่างประเทศ และยังมีความภาคภูมิใจในภาษาและวัฒนธรรมไทย

การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดคุณภาพได้ตามที่คาดไว้ดังกล่าว เมื่อจบหลักสูตรผู้เรียนต้องมีความรู้ ทักษะหรือกระบวนการ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

- 1) สามารถใช้ภาษาต่างประเทศเพื่อการสื่อสารได้อย่างดี
- 2) สามารถอ่าน เขียน ฟัง พูดได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีสุนทรียภาพ และสร้างสรรค์
- 3) ตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา และนำไปใช้ได้เหมาะสมกับกาลเทศะ
- 4) เข้าใจความเหมือนและความแตกต่างระหว่างภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษากับภาษาและวัฒนธรรมไทย และสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีวิจารณญาณ
- 5) สามารถใช้ภาษาธรรมชาติต่างประเทศเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้แสวงหาความรู้ในการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการร่วมกันในสังคมได้ตามสถานการณ์ต่าง ๆ

1.4.4 สารสำคัญของการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามกลุ่มวิทยาศาสตร์ (สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา. 2547)

ความสำคัญ

วิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Science literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจ โลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีแต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล และยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ธรรมชาติ และลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Science inquiry) การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (Investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ว่าข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้

วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง ส่งผลต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงควรอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เป็นกระบวนการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ ทักษะ ประสิทธิภาพ จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (กรมวิชาการ. 2545 ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547)

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนา การศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่ง การเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิด หลัก และกระบวนการที่เห็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและ ระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่นหลากหลาย

2. หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องสนองผู้เรียนที่มีความถนัด และความ สนใจแตกต่างกัน ในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์

3. ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถ ในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ องค์ความรู้

4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นโดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนใน สถานศึกษา

5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ. 2545 ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547) กำหนดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการ และเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจเกิดเป็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่น และมีชีวิตทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่นและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และความถนัดแตกต่างกัน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจซาบซึ้ง และเป็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลายๆ ด้านเป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ การพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ ร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน (กรมวิชาการ.2545 ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547)

เป้าหมายการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจ ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ โดยนำผลมาจัดระบบหลักการแนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้ และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา มีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มวลมนุษย สภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพล และผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2545 ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547)

คุณภาพผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคลโดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้นช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

เพื่อให้การศึกษาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี ไว้ดังนี้

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงและการเคลื่อนที่ของพลังงาน

3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ คาราศาสตร์ และอวกาศ

4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้าสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้อื่นรับรู้

5. เชื่อมโยงความรู้ ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการดำรงชีวิต และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน

6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- ความสนใจ ใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
- การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ

สิ่งแวดล้อม

- มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้ และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต

- ตระหนักถึงความสำคัญ และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

- ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิต

และสิ่งแวดล้อม

- แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพในสิทธิของผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น

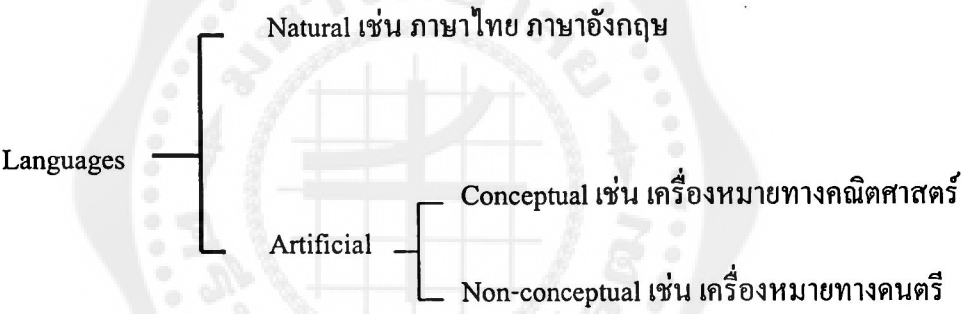
- แสดงความซาบซึ้งในความงาม และตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนา

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน และท้องถิ่น

- ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้และการทำงานต่างๆ (กรมวิชาการ.2545 ; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2547)

1.4.5 ภาษาทางวิทยาศาสตร์

ปรีชา วงศ์ชูสิริ. (2532 : 24-25) มนุษยชาติมีภาษาต่างๆ ที่สร้างขึ้นมาใช้ (Natural languages) เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาจีน ฯลฯ ภาษาเหล่านี้มุ่งในการใช้เพื่อให้รายละเอียดเพื่อการบันทึก และเพื่อการสื่อความหมายของความรู้ทั่วไปหรือความรู้สามัญ ในทางวิทยาศาสตร์นั้นไม่สามารถใช้แต่เพียงภาษาดังกล่าว (Natural languages) เท่านั้น วิทยาศาสตร์ทุกสาขาได้สร้างภาษาของตนเอง (Artificial languages) ขึ้นมา ภาษาที่สร้างขึ้นมาี้รวมถึงเครื่องหมายต่าง ๆ ที่ยืมมาจากภาษาสามัญ และโดยการรวมกันของเครื่องหมายตามการนำเสนอของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ภาษาที่สื่อเฉพาะแนวคิดวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นทั้ง Natural languages และ Artificial languages มิใช่เป็นเครื่องมือในการสื่อความรู้เท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการสร้างแนวคิดอีกด้วย โดยสรุปอาจแบ่งภาษาออกได้ ดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 2 ภาษา

ภาษาที่เราใช้พูด เขียนเพื่อแสดงออกถึงแนวคิดของเราเรียก ภาษาของวัตถุ (Object languages) ส่วนภาษาที่เราใช้พูด เขียนถึงเครื่องหมายและ/หรือภาษานั้น (ภาษาของวัตถุ) เรียกว่า อภิภาษา (Meta languages) ตัวอย่าง

- ข้อความ ‘S’ แสดงประโยคตรรก P (1)
- ประโยคตรรก “P” เป็นจริง (2)
- ข้อความ ‘(2)’ เป็นอภิภาษาของ S (3)

จากตัวอย่างข้างต้น จะเห็นว่าในการระบุถึงวัตถุของภาษา (Linguistic languages) อย่างเช่น ข้อความได้ใช้เครื่องหมาย ‘ ’ ในขณะที่วัตถุของมโนคติ (Conceptual Object) อย่างเช่น ประโยคตรรก (Proposition) ที่เขียนเป็นข้อความแตกต่างระหว่างเครื่องหมาย (วัตถุของภาษา) เช่น ข้อความคำถาม กับวัตถุของความหมาย (Designatum) ซึ่งเป็นวัตถุของมโนคติ เช่น ประโยคตรรกปัญหา

1.4.6 ภาษาทางการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์

การสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ สารที่สำคัญ ได้แก่ ทักษะในการสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web WWW) ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงข่าวสารข้อมูลถึงกันครอบคลุมทั่วโลก จึงนับเป็นบริการข้อมูลข่าวสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเรียกดูข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในรูปของไฮเปอร์เท็กซ์ ผ่านโปรแกรมที่เรียกว่าเว็บเบราว์เซอร์ WWW หรือ World Wide Web เป็นเครือข่ายการนำเสนอข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ในหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงในลักษณะพิเศษ คือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลเพิ่มเติมอื่น ๆ ที่เชื่อมโยงอยู่กับข้อมูลนั้นได้โดยไม่จำกัดว่าจะเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในสื่อรูปแบบใด โดยที่ตัวแฟ้มข้อมูลที่เชื่อมโยงอยู่นั้นอาจจะไม่ได้อยู่ในแหล่งเดียวกันกับแฟ้มข้อมูลเริ่มต้น อาจจะมาจากแหล่งอื่น ๆ ที่ห่างไกลออกไป เช่น อยู่คนละซีกโลกและในการใช้งานแฟ้มข้อมูลผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้รายละเอียดว่าแฟ้มข้อมูลที่เชื่อมโยงอยู่นั้นถูกเรียกมาจากแหล่งใดบ้าง แฟ้มข้อมูลต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงถึงกันได้โดยไม่มีการจำกัด ถ้าเป็นแฟ้มข้อมูลประเภทข้อความที่เชื่อมโยงกันในลักษณะดังกล่าวเรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) หากเป็นแฟ้มที่ใช้สื่อรูปแบบอื่น ๆ เพิ่มเติมขึ้นไป เช่น ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว จึงเรียกลักษณะสื่อหลากหลายแบบนี้รวม ๆ กันว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) เพราะไม่จำกัดอยู่เฉพาะข้อมูลประเภทข้อความ (Text) เพียงอย่างเดียวแต่รวมถึงสื่อ (Media) ประเภทอื่น ๆ ด้วย

สวัสดี ไกรคุ้ม (2541 : 16) ได้ให้ความหมายของเวิลด์ไวด์เว็บว่า คือ ระบบเครือข่าย สื่อสารข้อมูลที่โยงใยไปทั่วโลก ให้บริการสื่อสารข้อมูลบนระบบอินเทอร์เน็ตหลายรูปแบบทั้ง ข่าวสาร ข้อมูล ภาพกราฟิก และระบบมัลติมีเดีย รวมทั้งความสามารถในการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับผู้ให้บริการได้ เวิลด์ไวด์เว็บสามารถทำงานได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมปฏิบัติงาน (Operating system) ทุกชนิด (เรียกว่า Cross platform) ข้อมูลข่าวสารทั้งหมดของเวิลด์ไวด์เว็บจะกระจายและจัดเก็บอยู่ในศูนย์อินเทอร์เน็ตต่าง ๆ ทั่วโลก โดยมีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ลักษณะการนำเสนอข้อมูลบนเว็บจะเป็น Graphic user interface คือใช้รูปภาพเป็นตัวเชื่อมต่อสื่อสารกับผู้ใช้ทำให้สะดวกต่อการใช้งานเป็นอย่างมาก

สำหรับข้อมูลประเภทข้อความที่ใช้ในเครือข่าย WWW นั้นไม่ใช่ข้อมูลที่เป็นเพียงข้อความธรรมดา แต่เป็นข้อความที่มีรูปแบบเฉพาะคือ ต้องมีรหัสกำกับสำหรับการจัดรูปแบบ มีรหัสกำกับสำหรับระบุแหล่ง ตำแหน่ง และรูปแบบของแฟ้มข้อมูลที่เชื่อมโยงกับข้อความใดข้อความหนึ่งในข้อมูลนั้น ในเครือข่าย WWW จะใช้ชุดรหัสที่ใช้กำกับข้อความ ที่มีชื่อว่า HTML (Hypertext Markup Language)

องค์ประกอบของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ

สมใจ บุญศิริ (2538 : 84) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเว็บไซต์ไว้ว่า ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ส่วน ดังนี้

1. WWW SERVER (WWW เซิร์ฟเวอร์) คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านเว็บไซต์เว็บ

2. WWW BROWSER (WWW บราวเซอร์) คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับดูข้อมูลใน WWW ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.1 Text mode browser ซึ่งเป็นบราวเซอร์ที่ใช้สำหรับดูข้อมูลใน WWW ที่อยู่ในรูปของตัวอักษรเท่านั้น

2.2 Graphics mode browser ซึ่งนอกจากสามารถดูข้อความได้แล้ว ยังสามารถดูข้อมูลที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือฟังเสียงได้ถ้าติดตั้งอุปกรณ์และโปรแกรมเสริม

3. HTML (Hypertext Markup Language)

4. URL (Uniform Resource Locator)

โปรแกรม Internet Explorer

กรภัทร์ สุทธิคารา และอรรณพ ชันธิกุล (2544 : 230-284) ได้กล่าวว่าโปรแกรม Internet Explorer หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า “ไออี (IE)” เป็นโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ (Browser) ซึ่งใช้แสดงเอกสารอินเทอร์เน็ต

1. การเข้าสู่โปรแกรม Internet Explorer

การเข้าสู่โปรแกรม Internet Explorer สามารถทำได้โดย ใช้เมาส์ดับเบิลคลิกที่รูปไอคอนบนเดสก์ทอป หรือ ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม คลิก Start / Program / Internet Explorer

2. ส่วนประกอบของโปรแกรม Internet Explorer

เมื่อเปิดโปรแกรม Internet Explorer สิ่งที่เกิดขึ้นคือ โปรแกรมค่อย ๆ แสดงเอกสารที่มีรูปภาพประกอบขึ้นมา เอกสารนี้ถูกนำมาจากอินเทอร์เน็ตมาแสดงในเครื่องคอมพิวเตอร์เรียกเอกสารแบบนี้ว่า “เว็บเพจ (Webpage)” ในเว็บเพจสามารถมีส่วนประกอบต่าง ๆ ได้มากมาย แต่ส่วนประกอบหลัก ๆ มีดังนี้

1. ข้อความ (Text) คือ เนื้อความในเอกสาร

2. รูปภาพ (Image) คือ ภาพประกอบข้อความ

3. ลิงค์ (Link) คือ ข้อความหรือรูปภาพที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นได้ จะสังเกตเห็นได้ว่าสิ่งที่เป็น Link โดยการเลื่อนเมาส์ไปชี้ ถ้าตัวชี้เมาส์เปลี่ยนจาก  เป็น  แสดงว่าเป็น Link นอกจากนี้ที่แสดงในภาพแล้ว เว็บเพจยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ ได้อีกเช่น ช่องเติมคำ, ช่องรายการ, ปุ่ม, ภาพเคลื่อนไหว

3. การใช้งาน Toolbar

เมื่อเข้าสู่โปรแกรม Internet Explorer เรียบร้อยแล้ว เครื่องมือหลักของ Internet Explorer ที่จะเรียกใช้งานอยู่เป็นประจำคือ Toolbar ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการทำงานของโปรแกรม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Back เพื่อกลับไปยังเว็บเพจก่อนหน้านี้



ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Forward ไปยังเว็บเพจถัดไป



ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Stop เพื่อหยุดการแสดงผลข้อมูล



ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Refresh เพื่อให้เว็บเพจที่แสดงผลอยู่บนหน้าจอ นั้นแสดงผลใหม่อีกครั้ง



ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Home เพื่อกลับไปยังโฮมเพจที่ตั้งไว้ให้แสดงผลขึ้นมาทุกครั้ง ที่การเรียกใช้โปรแกรม Internet Explorer



ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Search เพื่อแสดงเครื่องมือช่วยค้นหาข้อมูล



ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Favorite เพื่อแสดงรายการชื่อเว็บเพจที่ชื่นชอบ



ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม History เพื่อแสดงรายชื่อของเว็บไซต์ที่เข้ามาเยี่ยมชมแล้ว



ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Mail เพื่อรับและส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์(E-mail)



ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Print เพื่อพิมพ์เว็บเพจออกจากเครื่องพิมพ์(Printer)

สรุปได้ว่าโปรแกรม Internet Explorer เป็นโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ตัวหนึ่งที่ช่วยในการทำงานบนอินเทอร์เน็ต

จากเอกสารดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้สังเคราะห์เป็นแนวคิดเพื่อการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน มุ่งฝึกฝนการใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาทางการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และ 3) เพื่อศึกษาทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (สมจิต สวชนไพบูลย์, 2546) มีกระบวนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นการส่งเสริมความรอบรู้ 2. ขั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม และ 3. ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน โดยมีรายละเอียดในชุดฝึกทักษะคือ

1. ขั้นการส่งเสริมความรอบรู้ เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ อันได้แก่การให้ศึกษาจากข้อความ เอกสาร ภาพ แหล่งการเรียนรู้ การทดลอง การปฏิบัติ และการสำรวจตรวจสอบ เพื่อนำข้อมูลมาจัดกระทำอย่างมีความหมาย ผู้พัฒนาทักษะการคิด การจัดการ การสรุปความรู้ และการพัฒนาคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์

2. ขั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนแบบองค์รวม ได้แก่

2.1 การนำความรู้ไปใช้ให้เหมาะสมกับชุมชน / สังคม

2.2 การเพิ่มพูนทักษะการคิด การจัดการที่มีความหมาย และสอดคล้องกับคุณภาพชีวิต เช่น การทำโครงการ / โครงการงาน

2.3 การพัฒนากระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น การร่วมมือร่วมใจ

2.4 เสริมสร้างทักษะปฏิบัติการที่มีคุณค่าต่อสังคม

2.5 เสริมสร้างคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ด้านจิตวิทยาศาสตร์

3. ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ ปรับปรุงผลงานอย่างเป็นระบบ ใช้กระบวนการในการคิด วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย ปรับปรุงจุดด้อยพัฒนาจุดเด่น และการกำหนดแผนการพัฒนาผลงานพร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการเผยแพร่ผลงานด้วยการประชาสัมพันธ์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสื่อสารแบบสองภาษา

กระบวนการเรียนรู้ทั้ง 3 ขั้นตอน นี้ ประกอบด้วยกิจกรรมหลากหลายที่สอดคล้องกับการพัฒนาศักยภาพสมอง ได้แก่

1) **รู้ไหม : ฉลาดรู้** เป็นการกำหนดสถานการณ์ให้ศึกษาค้นคว้า เน้นการฝึกทักษะ การอ่าน การคิด การเขียนอย่างมีศิลปะ และสร้างสรรค์

2) **ลองทำดู เพื่อรู้จริง** เป็นการดำเนินการทดลอง การสำรวจค้นหา การตอบ คำถามจากการปฏิบัติ การค้นคว้า การทดลอง การปฏิบัติการ การฝึกเขียนคำถาม ฯลฯ

3) **การสำรวจค้นหา** เป็นการฝึกการทำงานร่วมกัน การค้นหาข้อมูล การสืบค้น ข้อมูลจากสถานการณ์ และจากแหล่งการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

4) **สนุกกับการคิด** เป็นการจัดทำเกมวิทยาศาสตร์ ปริศนา คำทาย การสร้างสรรค์ ผลงาน

5) **ชวนคิด-ชวนทำ** เป็นการกำหนดข้อความเกี่ยวกับคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้พิจารณา และแสดงความคิดเห็น

6) **การสรุปส่วนสำคัญ** เป็นการฝึกสรุปสาระสำคัญจากการเรียนรู้โดยการเขียน เป็นแผนที่ความคิด (Mind Mapping) การเขียนข้อความเป็นสาระที่สำคัญ การตอบคำถามเกี่ยวกับการ ทบทวนส่วนที่สำคัญ ๆ ของการเรียนรู้

7) **การประเมินผลตนเอง** เป็นการตรวจสอบความสามารถของตนเองด้วยการ ตอบคำถาม และสร้างคำถามด้วยตนเอง ประเมินผลตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน

ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่ทักษะทาง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม
2. สารบัญ
3. ข้อเสนอแนะการใช้ชุดกิจกรรม
4. การประเมินผลตนเองก่อนเรียน
5. โครงสร้างของกิจกรรม
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. การประเมินตนเองหลังเรียน
8. เฉลยการประเมินตนเอง

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2545). รายงานผลการประเมินคุณภาพ การศึกษาระดับชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2545 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อกำกับ ติดตาม และควบคุม คุณภาพการจัดการศึกษาของชาติ ระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพ ภายในสถานศึกษา
3. เพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับสำหรับใช้ในกระบวนการตัดสินใจ และกำหนด แผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาในระดับประเทศ ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับสถานศึกษา
4. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน (Baseline) เปรียบเทียบความก้าวหน้าของการจัด การศึกษา

สรุปผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2545 ดังนี้

1. ผลการประเมินวิชาภาษาไทย พบว่าระดับประเทศมีร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับพอใช้ถึงระดับดี เท่ากับร้อยละ 86.28 โดยมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 13.72 อยู่ในระดับปรับปรุง

เมื่อพิจารณาระดับสังกัด พบว่าวิชาภาษาไทยสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย มีร้อยละ ของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 99.00 โดยมีจำนวนนักเรียน ร้อยละ 1.00 อยู่ในระดับปรับปรุง และสังกัดสำนักงานตำรวจแห่งชาติ มีจำนวนนักเรียนที่ผ่าน เกณฑ์การประเมินต่ำสุด คิดเป็นร้อยละ 78.30 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 21.70 อยู่ในระดับ ปรับปรุง

สำหรับระดับเขตพื้นที่การศึกษา พบว่าวิชาภาษาไทยเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 93.03 และมีจำนวนนักเรียนในระดับปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 6.97 และเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 1 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับต่ำที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73.91 โดยมีนักเรียน ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 26.09

2. ผลการประเมินวิชาภาษาอังกฤษ พบว่าระดับประเทศมีร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับพอใช้ถึงระดับดี เท่ากับร้อยละ 64.91 โดยมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 35.09 อยู่ในระดับปรับปรุง

เมื่อพิจารณาระดับสังกัด พบว่าวิชาภาษาอังกฤษ สังกัดสำนักงานสภานโยบาย มีร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 98.41 โดยมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 1.59 อยู่ในระดับปรับปรุง และสังกัดกรมสามัญศึกษา มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินต่ำที่สุด คิดเป็นร้อยละ 59.65 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 40.35 อยู่ในระดับปรับปรุง

สำหรับระดับเขตพื้นที่การศึกษา พบว่าวิชาภาษาอังกฤษ เขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 83.65 และมีจำนวนนักเรียนในระดับปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 16.36 และเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 1 มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับต่ำที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.01 โดยมีนักเรียนในระดับปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 57.99

สมจิต สวชน ไพบูลย์ และคณะ (2546). ทำการวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย และศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย โดยดำเนินการด้วยการวิจัยและพัฒนา มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร และงานวิจัยเพื่อวิเคราะห์ โดยกำหนดรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นการส่งเสริมความรู้ 2. ขั้นการปฏิบัติที่ดี มีประโยชน์ต่อสังคม และ 3. ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน พัฒนารูปแบบโดยการสอบถามความคิดเห็นจากผู้สอนที่มีประสบการณ์ทางการสอนวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย โดยจัดทำเป็นชุดกิจกรรมฉบับต้นร่าง แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ตรวจสอบโครงร่างชุดกิจกรรม ซึ่งชุดกิจกรรมมีโครงสร้าง ดังนี้ 1) ชื่อชุดกิจกรรม 2) สารบัญ 3) ข้อเสนอแนะการใช้ชุดกิจกรรม 4) การประเมินผลตนเองก่อนเรียน 5) โครงสร้างของกิจกรรม 6) กิจกรรมการเรียนรู้ 7) การประเมินผลตนเองหลังเรียน และ 8) เฉลยแบบประเมินผลตนเอง แล้วนำชุดกิจกรรมดังกล่าวไปหาประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย โดยจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรม จำแนกเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ 1 แบบที่มีครูเสริมแรงและให้คำแนะนำ กลุ่มทดลองที่ 2 แบบที่มีครูเสริมแรง กลุ่มทดลองที่ 3 แบบที่เรียนด้วยตนเอง โดยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ระดับช่วงชั้นที่ 3 และระดับช่วงชั้นที่ 4) จำนวน 987 คน

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการใช้ชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย โดยการประเมินตามรูปแบบชิป (CIPP MODLE) มี 4 ด้าน ดังนี้

1. ประเมินสถานะแวดล้อมโดยพิจารณาหลักการเหตุผล และความสำคัญในการพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย
2. ประเมินปัจจัยเบื้องต้นโดยพิจารณาความสอดคล้อง และความเหมาะสมองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย
3. ประเมินกระบวนการ จากผลการทดลองจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย แบบที่มีครูเสริมแรงและให้คำแนะนำ แบบที่มีครูเสริมแรง และแบบที่เรียนด้วยตนเอง พร้อมทั้งสังเกตการปฏิบัติงานและสอบถามความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้ชุดกิจกรรม
4. ประเมินผลผลิต พิจารณาผลการใช้ชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรม และการสังเคราะห์ผลการใช้ชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย

ผลการวิจัยและพัฒนาสรุปได้ ดังนี้

1. ผลของการพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย สรุปได้ ดังนี้

1.1 ได้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชื่อย่อ รูปแบบ พสว. (Scientific Competency Development Model : SCD Model) ที่มีค่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ การสอนวิทยาศาสตร์ มีค่าความเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

1.2 ได้ชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทุกชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

2. ผลของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย สรุปได้ ดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลายของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ได้ผลการทดลอง ดังนี้ ชุดที่ 1 และชุดที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยชุดที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้ว ดังนี้ 75.15 70.92 และ 64.86 ตามลำดับ และชุดที่ 12 มีคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้ว ดังนี้ 78.63 74.73 และ 62.90 ตามลำดับ ส่วนชุดที่ 2 ชุดที่ 3 ชุดที่ 4 ชุดที่ 5 ชุดที่ 6 ชุดที่ 7 ชุดที่ 8 ชุดที่ 9 ชุดที่ 10 ชุดที่ 11 ชุดที่ 13 ชุดที่ 14 และชุดที่ 15 ผลการทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย มีค่าดัชนีมาตรฐาน (ขนาดอิทธิพล หรือ Effect size) ของคะแนนสมรรถนะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่บ่งชี้ถึงการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมนี้มีประสิทธิผลต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4-6) ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3) และช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4-6)

จากเอกสารงานวิจัยดังกล่าว คณะผู้วิจัยพบว่า ยังไม่มีนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังนั้น จึงคาดว่าในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมชุดฝึกทักษะการสื่อสารครั้งนี้ จะได้ข้อมูลที่เป็นฐานขององค์ความรู้ทางกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์

2.1 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (สมจิต สวธนไพบูลย์. 2546)

สมรรถนะหรือบางครั้งอาจใช้แทนด้วยคำว่า สมรรถภาพ ซึ่งมีความหมายตรงกับ คำศัพท์ในภาษาอังกฤษว่า Competency หมายถึง ความสามารถ หมายความว่า มีคุณสมบัติเหมาะสมแก่การกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (ราชบัณฑิตยสถาน. 2534 : 758) อัจริยา วัชรวิวัฒน์ (2544) กล่าวว่า สมรรถนะหมายถึง ความสามารถที่ประกอบด้วย ความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติที่บุคคลพึงมีในการที่จะปฏิบัติหรือจัดทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ประสบผลสำเร็จ บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนด และสามารถแสดงออกมาให้เห็นได้ในรูปของพฤติกรรมทางความรู้ ความคิด เจตคติ และการกระทำที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของบัทเลอร์ (Nagelsmith. 1995 : 254 ; citting Better. 1978) กล่าวว่า สมรรถนะเป็นความสามารถที่จะปฏิบัติกิจกรรมเฉพาะได้ตามเกณฑ์มาตรฐานหรือเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ทักษะและความรู้เป็นองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับสมรรถนะในขณะที่ บอส (Nagelsmith. 1995 : 245 ; citting Boss. 1985) ได้ให้ความหมายของสมรรถนะที่กว้างกว่า โดยกล่าวว่า สมรรถนะมีความหมายมากกว่าความรู้ และทักษะ สมรรถนะ มีความหมายรวมถึงค่านิยม การคิด และเจตคติ ซึ่งสอดคล้องกับความหมายสมรรถนะของแคทซ์ และกรีน (Nagelsmith. 1995 : 246 ; citting Katz and Green. 1992) ที่กล่าวว่าสมรรถนะ หมายถึง ความสามารถในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ระดับความชำนาญ และมีความหมายรวมถึงความรู้ ทักษะ เจตคติ และค่านิยม เช่นเดียวกับ แม็คเอชซาน (McAshan. 1979 : 45) และเอลส์ฟาซ (Gurvis and Gery. 1995 : 45 ; citing Alspach. 1984) ที่ให้ความหมายของสมรรถนะว่า คือ ความรู้ ทักษะ การปฏิบัติ และเจตคติที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งพึงมีในการปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ และสามารถแสดงออกให้เห็นพฤติกรรมทางความรู้ เจตคติ และการกระทำ นอกจากนี้ กู๊ด (Good. 1973 : 121) ยังได้ให้ความหมายว่า สมรรถนะคือ ความสามารถอย่างหนึ่งในการนำเอาหลักการและเทคนิคในสาขาวิชานั้น ๆ มาประยุกต์ให้เข้ากับสถานการณ์จริงเพื่อทำงานและแก้ปัญหาอย่างได้ผล สรุปได้ว่าสมรรถนะ หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกในด้านการคิด การปฏิบัติ และคุณลักษณะที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ เช่น สมรรถนะด้านกีฬา สมรรถนะทางดนตรี สมรรถนะทางศิลปะ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถที่แสดงออกเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งความสามารถดังกล่าวเป็นการฝึกฝนและเสริมสร้างศักยภาพทางการเรียนรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคล และสามารถแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้จำแนกได้ 3 ด้าน คือ 1. ด้านความรู้ 2. ด้านปฏิบัติการ และ 3. ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์

ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นด้านความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544 : 10 – 11) การวิจัยนี้ได้กำหนดใช้สาระที่ 3 เป็นสาระสำคัญในการจัดการเรียนรู้ตามโครงการวิจัย

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3)

1. สังเกต สืบค้น ตรวจสอบ วิเคราะห์ อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสาร จำแนกสารออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค
2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลอง (Model) การจัดเรียงอนุภาคและการเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารในสถานะต่าง ๆ และใช้แบบจำลองอธิบายสมบัติและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร
3. สืบค้นตรวจสอบสารเนื้อเดียว อภิปราย และอธิบายสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ค่า pH ของสารละลาย และการนำความรู้เกี่ยวกับกรด-เบส ไปใช้ประโยชน์
4. สืบค้นตรวจสอบและเปรียบเทียบสมบัติของสาร อธิบายองค์ประกอบสมบัติของธาตุและสารประกอบ สามารถจำแนกและอธิบายสมบัติของธาตุกัมมันตรังสี โลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และการนำไปใช้ประโยชน์
5. สืบค้นตรวจสอบและอธิบายหลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง การกลั่น การตกผลึก การสกัด และโครมาโทกราฟี และนำวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3)

1. สังเกต สํารวจตรวจสอบ อภิปราย อธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติมวล และพลังงานของสาร เมื่อสารเกิดการละลาย เปลี่ยนสถานะ และเกิดปฏิกิริยาเคมี รวมทั้งวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสาร

2. สํารวจตรวจสอบ เปรียบเทียบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับหน่วยที่ใช้แสดงปริมาณของตัวละลายในตัวทำละลาย วิเคราะห์สารละลายที่มีความเข้มข้นตามหน่วยที่กำหนดและนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคและการเคลื่อนไหวของอนุภาคของสารในสถานะต่าง ๆ
2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายสมบัติของสาร และการเปลี่ยนสถานะของสารโดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาค
3. สืบค้นข้อมูลและตรวจสอบสมบัติของธาตุ สารประกอบและธาตุกัมมันตรังสี
4. ทดลอง จำแนก และอธิบายสมบัติของธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ
5. อธิบายและยกตัวอย่างการนำธาตุสารประกอบของธาตุกัมมันตรังสีไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งการป้องกันอันตรายจากกัมมันตรังสี
6. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเกี่ยวกับจุดเดือด จุดหลอมเหลว และการละลายในตัวทำละลายต่าง ๆ
7. ทดลอง อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีและยกตัวอย่างผลของปฏิกิริยาเคมี
8. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน อุณหภูมิกับการเปลี่ยนสถานะของสาร การละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี และยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์
9. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสาร
10. ทดลอง อธิบาย และเขียนสมการเคมี แสดงการเกิดปฏิกิริยาระหว่างโลหะกับออกซิเจน โลหะกับน้ำ โลหะกับกรด กรดกับเบส และกรดกับคาร์บอเนต
11. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างการใช้ประโยชน์ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี

12. สํารวจและอธิบายการป้องกันการศึกษาของโลหะและวัสดุ
คาร์บอน

13. สํารวจ สืบค้นข้อมูล อธิบาย และยกตัวอย่างการใช้สารเคมีอย่าง
ถูกต้อง ปลอดภัย คําค่า ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเสนอแนะแนวทางใน
การป้องกันแก้ไข

ผู้วิจัยได้กำหนดการวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ในสารและสมบัติของสาร
จากการปฏิบัติกิจกรรมและจากแบบทดสอบ โดยกำหนดอัตราส่วนคะแนนเป็น 50 : 50

ด้านปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์มีด้วยกันหลายแบบ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ได้
กำหนดการปฏิบัติเป็นแบบโครงการฝึกปฏิบัติการจัดทำนิตยสารวิทยาศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์

การจัดทำนิตยสารวิทยาศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการรวบรวมสาระทาง
วิทยาศาสตร์ นำเสนอด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยประกอบ
ดังนี้

- 1) ชื่อเรื่อง
- 2) คำนำ
- 3) สารบัญ
- 4) คอลัมน์
- 5) คำโฆษณา
- 6) ฝึกคิด ฝึกถาม
- 7) ความภาคภูมิใจในการทำงานและข้อคิดที่ได้
- 8) แหล่งอ้างอิง

ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เป็นความรู้สึกรักคิดเกี่ยวกับ เจตคติ
จิตวิทยาศาสตร์ ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมที่เหมาะสมในการแสวงหาความรู้ และการใช้
วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณค่า งานวิจัยและพัฒนาครั้งนี้มุ่งศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะ
ของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์จะมีลักษณะดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น ได้แก่ การเป็นผู้มีความกระตือรือร้น ชอบที่จะศึกษา
ค้นคว้าเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ เพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในเรื่องต่าง ๆ และจะมีความ
ยินดีมากที่ได้พบความรู้ใหม่

2. ความเพียรพยายาม ได้แก่การเป็นผู้มีความขยัน อดทน ไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรค หรือมีความล้มเหลวในการทดลอง มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการแสวงหาความรู้ เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่

3. ความมีเหตุผล ได้แก่ การเป็นผู้ที่จะอธิบายปรากฏการณ์ เหตุการณ์ใด ๆ จะต้อง มีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ แสดงความคิดเห็น หาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบแนวคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ค้นหาหาข้อมูลอย่างเพียงพอ เพื่อการสรุปผล เห็นคุณค่าในการสรุปผลที่มีข้อมูลตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

4. ความซื่อสัตย์ ได้แก่ การเป็นผู้มีลักษณะทางการบันทึกผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง สามารถตรวจสอบได้จริง เห็นคุณค่าและชื่นชอบในการเสนอผลงานตามความเป็นจริง

5. ความมีระเบียบ และรอบคอบ ได้แก่ การเป็นผู้มีความสามารถในการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลองหรือวิธีการทดลอง ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ อย่างละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน ทำงานอย่างเป็นระบบ เรียบร้อย มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6. ความใจกว้าง ได้แก่ การเป็นผู้รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ และข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว ชื่นชม และเห็นคุณค่าเกี่ยวกับผลงานของผู้อื่น และพร้อมที่จะนำข้อคิดเห็นของผู้อื่นมาเป็นข้อมูลในการพิจารณาผลงาน พร้อมทั้งจะหาข้อมูลเพิ่มเติม

ผู้วิจัยได้กำหนดการวัดคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์จากการปฏิบัติกิจกรรมและจากการใช้แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดอัตราส่วนคะแนนเป็น 50 : 50

2.2 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา

กระทรวงศึกษาธิการ มีนโยบายให้สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจัดทำโครงการโรงเรียนสองภาษา (กระทรวงศึกษาธิการ. 2547) ซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อ เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านความรู้ความสามารถ และทักษะทางภาษาอังกฤษของผู้เรียนให้ก้าวทันความเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบัน ในการจัดการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงความต้องการของชุมชน ความสามารถพื้นฐานในการใช้ภาษาของผู้เรียนมีการสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันดีงาม ตลอดจนจัดการเรียนการสอนในบริบทของความเป็นไทย

ผสมผสานกับความเป็นสากล ในส่วนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้จัดทำโครงการการจัดการศึกษารูปแบบโรงเรียนสองภาษา ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอน 2 รูปแบบ คือ

1. English Program (EP) โครงการ โรงเรียนสองภาษาซึ่งจัดการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อในระดับมัธยมศึกษา

2. Mini English Program (MEP) โครงการ โรงเรียนสองภาษาฉบับย่อ ซึ่งจัดการเรียนการสอนเตรียมความพร้อมโดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา

การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษตามโครงการโรงเรียนสองภาษาได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนโดยสอนได้ทุกวิชา ยกเว้นวิชาภาษาไทย และวิชาสังคมศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความเป็นไทย กฎหมายไทย วัฒนธรรมและประเพณีไทยที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินโครงการจนถึงปีการศึกษา 2546 มีโรงเรียนจำนวนรวม 67 โรงเรียน ซึ่งเป็นการดำเนินการนำร่องโรงเรียนสองภาษา

กระทรวงศึกษาธิการ มีนโยบายปฏิรูปการศึกษา โดยจัดการศึกษารูปแบบใหม่ โรงเรียนสองภาษาเป็นรูปแบบหนึ่งที่กระทรวงศึกษาธิการมอบหมายให้โรงเรียนในสังกัดพัฒนาเด็กที่มีความรู้ในการใช้ภาษาอังกฤษให้เต็มตามศักยภาพ โดยให้โรงเรียนที่มีความพร้อมและมีศักยภาพในทุกด้านดำเนินโครงการ เนื่องจากการดำเนินการตามโครงการโรงเรียนสองภาษาเป็นช่วงนำร่องของโครงการโรงเรียนสองภาษา จึงทำให้เกิดปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ทั้งนี้ได้รวบรวมปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา และข้อเสนอดังตาราง 1

ตาราง 1 ปัญหา/อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขปัญหา

ปัญหา/อุปสรรค	แนวทางการแก้ไขปัญหา
1) การบริหารจัดการการเงิน ที่มีระเบียบให้ปฏิบัติที่จะต้องนำเข้าเป็นเงินบำรุงการศึกษา (บกศ.) ซึ่งในการนำมาใช้จ่ายไม่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติจริง จึงมีปัญหาในการบริหารจัดการ	1) จัดให้มีคณะกรรมการบริหารจัดการการเงินขึ้น โดยเน้นการมีส่วนร่วมทั้งคณะกรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน ชุมชน ครู อาจารย์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ โปร่งใส และตรวจสอบได้
2) ครูผู้สอนในโรงเรียน กรรมการ สถานศึกษา ชุมชน บางส่วนยัง ไม่มีความเข้าใจในการดำเนินการ	2) การประชาสัมพันธ์ชี้แจงเพื่อให้เกิดความเข้าใจ และเน้นให้มีส่วนร่วมในการบริหารจัดการร่วมกัน
3) ผู้ปกครองนักเรียนบางคนมีความคาดหวังไว้มาก ซึ่งไม่ได้ประเมินบริบทและความเป็นไปได้ที่แท้จริง	3) ประชาสัมพันธ์ชี้แจงให้เข้าใจในความเป็นไปได้ของการดำเนินการของโรงเรียน

ปัญหา/อุปสรรค	แนวทางการแก้ไขปัญหา
4) ปัญหาการจัดการและการพัฒนาครูชาวต่างประเทศ	4) โรงเรียนได้แก้ปัญหาโดยมีวิธีการที่แตกต่างกัน <u>ด้านการจัดหาครูผู้สอน</u> โดยการรับสมัครทาง Internet ทางหนังสือพิมพ์ ผู้ปกครองนักเรียนช่วยสรรหา <u>ด้านพัฒนาครูผู้สอนชาวต่างประเทศ</u> เช่น ร่วมกันวางแผนจัดทำหลักสูตรและให้มหาวิทยาลัยที่อยู่ใกล้เคียงโรงเรียนเป็นผู้พัฒนา
5) ขาดครูไทยที่มีความสามารถใช้ภาษาอังกฤษในการสอนวิชาอื่น ๆ	5) ส่งเสริมและพัฒนาครูไทยที่อยู่ในโรงเรียนโดยส่งอบรมในคอร์สต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ ส่งไปศึกษาดูงานต่างประเทศ สนับสนุนให้ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

สำหรับงานวิจัยที่สามารถค้นพบได้ ดังนี้ เนาวรัตน์ ทองคำ. (2544). การเปรียบเทียบสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาชั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านความรู้ด้านการจัดระเบียบภาษา ความรู้ด้านการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย และด้านกลวิธีการนำความรู้ทางภาษาไปใช้ และเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดกรมสามัญศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาชั้นพื้นฐาน ตัวอย่างประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจำนวน 482 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาชั้นพื้นฐาน จำนวน 408 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามวัดสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผ่านการตรวจสอบความครอบคลุมเนื้อหาและความถูกต้องเหมาะสมในการใช้ภาษาจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ก่อนนำไปทดลองใช้ 2 ครั้ง แบบสอบถามนี้มีระดับความยากระหว่าง 0.21 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.21 -0.67 และค่าความเที่ยง 0.75 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปทดสอบกับตัวอย่างประชากรแล้ว นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาตามวิธีการทางสถิติ โดยการหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่ามัชฌิมเลขคณิตคิดเป็นร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที่ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ค่ามัชฌิมเลขคณิตของสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาคิดเป็นร้อยละ 50.13 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างอ่อน เมื่อแยกพิจารณาตามองค์ประกอบของสมรรถนะในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารพบว่า นักเรียนมีค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนกลวิธีการนำความรู้ทางภาษาไปใช้สูงสุด (ร้อยละ 56.55) รองลงมา คือ ความรู้ด้านการจัดระเบียบภาษา (ร้อยละ 55.10) และความรู้ด้านการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย (ร้อยละ 40.86) ตามลำดับ

2. ค่ามัชฌิมเลขคณิตของสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาระดับพื้นฐาน คิดเป็นร้อยละ 43.23 อยู่ในเกณฑ์อ่อนมาก เมื่อแยกพิจารณาตามองค์ประกอบของสมรรถนะในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร พบว่า นักเรียนมีค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลวิธีการนำความรู้ทางภาษาไปใช้สูงสุด (ร้อยละ 48.21) รองลงมาคือ ความรู้ด้านการจัดระเบียบภาษา (ร้อยละ 44.68) และความรู้ด้านการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย (ร้อยละ 38.50)

3. เมื่อเปรียบเทียบสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของนักเรียนในโรงเรียนทั้ง 2 สังกัด พบว่านักเรียนในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษามีค่ามัชฌิมเลขคณิตสูงกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิตของนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาระดับพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐนุช มั่นสาคร (2544). การสื่อสารสลับภาษาไทยและภาษาอังกฤษในรายการวิทยุสำหรับเยาวชน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงลักษณะการดำเนินการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษร่วมกันของนักจัดรายการวิทยุ และเพื่อเข้าใจถึงประโยชน์ที่ผู้ฟังได้รับจากการมีส่วนร่วมในรายการวิทยุ โดยศึกษาจากรายการวิทยุที่มีนักจัดรายการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในขณะดำเนินรายการ 2 รายการ คือ Radio No Problem (F.M. 88.0 MHz.) และรายการ Channel [V] Radio (F.M. 102.5 MHz.) ผลการวิจัยพบว่า นักจัดรายการ Radio No Problem (F.M. 88.0 MHz.) และรายการ Channel [V] Radio (F.M. 102.5 MHz.) แต่ละท่านมีความแตกต่างในการสั่งสมประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษ ซึ่งสามารถแบ่งนักจัดรายการออกเป็น 4 ประเภท คือ 1) นักจัดรายการที่พูดภาษาไทยเป็นภาษาแรก 2) นักจัดรายการที่พูดภาษาอังกฤษเป็นภาษาแรก 3) นักจัดรายการที่พูดภาษาไทยเป็นภาษาแรกแต่พูดภาษาอังกฤษได้คล่องกว่าภาษาไทย 4) นักจัดรายการที่มีความสามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ดีเท่าเทียมกัน สำหรับลักษณะการสลับภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการดำเนินรายการของนักจัดรายการ แบ่งออกเป็น 6 ลักษณะ คือ 1) ใช้ภาษาอังกฤษล้วน 2) ใช้ภาษาอังกฤษเป็นหลักแทรกภาษาไทย 3) ใช้ภาษาไทยเป็นหลักแทรกด้วยภาษาอังกฤษ 4) เรียนการใช้ภาษาไทยกับผู้ฟังที่มีส่วนร่วม 5) แก้ไขการใช้ภาษาอังกฤษของ

ผู้ฟังที่มีส่วนร่วม 6) ใช้ภาษาไทยโดยไม่เคร่งครัดหลักเกณฑ์ของภาษา สำหรับประโยชน์ที่ผู้ฟังได้รับจากการมีส่วนร่วมในรายการ Radio No Problem (F.M. 88.0 MHz.) และรายการ Channel [V] Radio (F.M. 102.5 MHz.) พบว่ามี 2 ลักษณะคือ หนึ่งประโยชน์ด้านความบันเทิง ซึ่งสามารถแบ่งประโยชน์ด้านความบันเทิงออกได้เป็น ความบันเทิงจากการพูดคุยของนักจัดรายการวิทยุ ความบันเทิงจากการเล่นเกมในรายการ และสองประโยชน์ด้านการได้มีโอกาสในการพูดภาษาอังกฤษ สามารถแบ่งออกเป็นโอกาสในการพูดภาษาอังกฤษเพื่อแสดงความทันสมัย และโอกาสในการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการฝึกฝนการใช้ภาษาอังกฤษ นอกจากนั้นยังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการดำเนินรายการด้วยการสลับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คือ นักจัดรายการ แนวคิดหลักรายการ และฟังที่มีส่วนร่วมในรายการ

อุทุมพร ชื่นวิญญา (2545). ประเมินโครงการหลักสูตรภาคภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนโยธินบูรณะ กรมสามัญศึกษา โดยมีกรอบการวิจัยตามแบบจำลองชิป และศึกษากับผู้บริหาร ครูผู้สอน นักเรียน ผู้ปกครอง อาจารย์ที่ปรึกษา และนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินตามแบบประเมิน CIPP และ แบบศึกษาเอกสาร ผลการวิจัยพบว่า การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการหลักสูตรภาคภาษาอังกฤษ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 9 ในส่วนของแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ด้านปัจจัยเบื้องต้นด้านโครงสร้างหลักสูตร และจำนวนหน่วยการเรียนรู้ของหลักสูตรมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก เนื้อหาหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ครูผู้สอนมีคุณวุฒิตรงตามวิชาที่สอน และมีประสิทธิภาพในการสอนอยู่ในระดับมาก นักเรียนที่ได้รับคัดเลือกมีความพร้อมทางภาษาอังกฤษอยู่ในระดับมาก หลักสูตรสอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาในระดับมาก ยกเว้นความหลากหลายของวิชาเลือกมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ด้านอาคารสถานที่ เอื้อต่อการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ส่วนห้องปฏิบัติการมีความเพียงพออยู่ในระดับปานกลาง แต่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย ห้องสมุดมีตำราวิชาการ ข่าวสารเพียงพอต่อความต้องการของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนห้องน้ำมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย ด้านกระบวนการ การจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับรายวิชา และสอดคล้องกับหลักสูตรอยู่ในระดับปานกลาง มีการจัดสอนเสริมกับนักเรียนที่เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ และช่วงเวลาก่อนการจัดสอนเสริมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ด้านการนิเทศครูผู้สอนมีการนัดหมายก่อน และผลการนิเทศสามารถนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนได้อยู่ในระดับมาก การจัดครูเข้าสอนตรงตามวุฒิการศึกษา และประสบการณ์การสอนของครูอยู่ในระดับมาก และการสนับสนุนสื่อวัสดุครุภัณฑ์อยู่ในระดับปานกลาง ด้านผลผลิต ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการอยู่

ในระดับปานกลาง ด้านความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ มีความสามารถอยู่ในระดับมาก ยกเว้น การสื่อสารให้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง ด้านความเชื่อมั่นในการใช้ภาษาอังกฤษ มีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับปานกลาง

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (2547). รายงานสรุปผลการดำเนินงาน โครงการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ : โรงเรียนสองภาษา พบว่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโครงการโรงเรียนสองภาษา (English Program) พบภาพความสำเร็จที่เป็นตัวบ่งชี้ต่าง ๆ ในการดำเนินงานโครงการโรงเรียนสองภาษา ได้ศึกษาจากตัวผู้เรียนเป็นหลัก ซึ่งโรงเรียนสองภาษาที่ได้ดำเนินการ มีผลสำเร็จต่อผู้เรียนที่น่าสนใจตามประเด็น ดังต่อไปนี้ 1) คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่เป็นลักษณะเฉพาะ 2) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่โดดเด่น 3) ผลกระทบที่ส่งผลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

1. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่เป็นลักษณะเฉพาะ นักเรียนในโครงการโรงเรียนสองภาษามีคุณลักษณะที่พึงประสงค์สูงกว่านักเรียนภาคปกติ ดังนี้

1.1 นักเรียนในโครงการโรงเรียนสองภาษา มีนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน ศึกษาหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาและเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อในการแสวงหาความรู้ข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมได้อย่างกว้างขวาง เช่น อ่านหนังสือพิมพ์ และนวนิยายภาษาอังกฤษ หาความรู้จาก Website ที่เป็นภาษาอังกฤษได้ สนทนากับเพื่อน ๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษได้เข้าใจ ชมภาพยนตร์ที่มีบทสนทนาเป็นภาษาอังกฤษได้เข้าใจ

1.2 นักเรียนโครงการโรงเรียนสองภาษา มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตร บนพื้นฐานของความเป็นไทยที่สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล เช่น มีจิตใจดีงาม มีคุณธรรม จริยธรรม มีความเป็นคนไทยที่มีความสามารถในการแข่งขันในระดับสากล เป็นแบบอย่างที่ดีในต่างประเทศ เช่น นักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปศึกษาต่อ ณ Shepton High School รัฐ Texas ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้รับการยกย่องว่าเป็นนักเรียนที่มีมารยาทดีมาก สุภาพ อ่อนน้อม มีน้ำใจ เป็นที่ชื่นชอบของอาจารย์ ชุมชนและเป็นแบบอย่างที่ดีของเพื่อน ได้รับคัดเลือกเป็นนักเรียนทุน เป็นนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียน และหนังสือพิมพ์ The Dallas Evening News (Sunday, January 18, 2004) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ลงข่าวยกย่องว่าเขาเป็นบุคคลที่มารยาทดีมาก สุภาพ อ่อนน้อมโดยกำเนิด ซึ่งเป็นลักษณะของคนไทย นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหลากหลายทางวัฒนธรรมในการทำกิจกรรมเรียนรู้ และการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ทำให้มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ ได้ดี และ นักเรียนในโครงการโรงเรียนสองภาษา มีกระบวนการคิดอยู่ในระดับสูงทุกโรงเรียน นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออกตามความรู้สึกรักนึกคิดของตนเอง มีความมั่นใจและมีภาวะความเป็นผู้นำสูง เป็นที่ยอมรับจากเพื่อน ๆ

และบุคลากรในโรงเรียนค่อนข้างสูง ซึ่งปรากฏว่าคณะกรรมการนักเรียนของโรงเรียนส่วนใหญ่ เป็นนักเรียนจากโครงการโรงเรียนสองภาษา และนักเรียนเหล่านั้นสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างดี เช่น นักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนเบญจมราชูทิศ ได้รับเลือกเป็นประธานนักเรียน ของโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาไท และนักเรียนส่วนใหญ่เป็นคณะกรรมการนักเรียนของ โรงเรียน ได้รับคัดเลือกไปร่วมประชุมทั้งในและต่างประเทศ

2. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่โดดเด่น

นักเรียนในโครงการโรงเรียนสองภาษาทุกโรงเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูง เมื่อทดสอบความสามารถทางด้านการเรียนวิชาต่าง ๆ มีคะแนนอยู่ในระดับสูงและสูงมาก

3. ผลกระทบที่ส่งผลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การดำเนินการตามโครงการโรงเรียน สองภาษา นอกจากมีผลที่เกิดขึ้นโดยตรงกับนักเรียนในโครงการแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อการพัฒนา คณะครูในโรงเรียนทุกคน โรงเรียน นักเรียน ชุมชน สังคม และประเทศชาติอย่างเป็นระบบ และผล ที่เกิดขึ้นดังกล่าว จะเป็นผลกระทบที่มองภาพได้ชัดเจนทั้งทางตรงและทางอ้อม สู่การพัฒนาทาง ภาษาและด้านอื่น ๆ ที่ยั่งยืน

จากงานวิจัยดังกล่าว แสดงถึงแนวโน้มของการมุ่งสู่การสื่อสารแบบสองภาษา ซึ่งได้ นำมาใช้เป็นแนวคิดในการฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา และศึกษาถึง ความสามารถของนักเรียนในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาตามโครงการวิจัยในครั้งนี้

2.3 ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology)

สารสนเทศประกอบด้วยคำสองคำ คือ สาร และ เทคโนโลยี พจนานุกรมฉบับ ราชบัณฑิตยสถาน (2525 : 780 - 815) ให้ความหมายของคำว่า สาร หมายถึง แก่น เนื้อแท้ที่แข็ง เช่น แก่นสาร ส่วนสำคัญ ข้อใหญ่ใจความรวมถึงถ้อยคำ ในหนังสือ และจดหมาย คำ “เทคโนโลยี” แปลว่า คำสั่ง ข่าวดสาร โบบอก เมื่อรวมกันเป็นคำ “สารสนเทศ” หมายถึง แก่นหรือเนื้อหาที่สำคัญ ซึ่งได้มีการชี้แจงแสดงออกให้ทราบถึงแก่นหรือเนื้อหาซึ่งเป็นข้อมูลหรือข้อเท็จจริง ข่าวดสารความรู้ เรื่องราวทั่วไป ความรู้ทางวิชาการหรือศาสตร์ ความรู้สึก ความคิด ประสบการณ์ที่ได้มีการ กลั่นกรอง ประมวล และเรียบเรียงโดยใช้ภาษาพูด ภาษาเขียนและสัญลักษณ์ต่างๆ บันทึกโดย กรรมวิธีต่างๆ ลงในวัสดุที่มองเห็นได้ ฟังได้จับต้องได้ มีรูปธรรม เป็นสื่อที่ถ่ายทอดสารให้ผู้อื่น ทราบได้ สารและสื่อสารเป็นสิ่งควบคู่กัน

สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ (2536 : 3) ได้ให้ความหมายของ สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูล ข่าวดสารที่มีสาระหรือประโยชน์เป็นข้อมูลที่ได้ผ่านการประมวลผล เช่น ข้อมูลที่ผ่านการกลั่นกรอง สรุปผล แยกประเภท จัดหมวดหมู่ และสามารถนำไปใช้ในการควบคุมผลการปฏิบัติงานซึ่งเรียกว่า

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการหรือสามารถนำไปช่วยในการวางแผนและตัดสินใจซึ่งเรียกว่า ระบบสารสนเทศช่วยการตัดสินใจ

สุเมธ วงศ์พานิชเลิศ (2542 : 21) กล่าวว่าเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือไอที (Information Technology : IT) คือเทคโนโลยีที่ใช้ในการเสาะแสวงหาและรวบรวมข้อมูลข่าวสาร เพื่อการประมวลวิเคราะห์ (Processing) เพื่อการจัดเก็บสะสม (Storage) เพื่อการส่งแพร่กระจาย (Dissemination) และเพื่อการนำสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ ทั้งข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และ ภาพเคลื่อนไหวไปใช้ให้เกิดประโยชน์ด้วยกระบวนการทางอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีสารสนเทศ จึงได้แก่ การรวมตัวของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมเป็นหลัก รวมถึง เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญอื่นๆ เช่น โทรศัพท์ โทรภาพ โทรสาร ดาวเทียม คอมพิวเตอร์ เคเบิลใยแก้วนำแสง เป็นต้น

องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2538 : 24) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบเทคโนโลยีสารสนเทศ ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศประกอบด้วย เทคโนโลยีสำคัญสองสาขา คือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม

1. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยให้เราสามารถจัดเก็บบันทึก และประมวลผล ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
2. เทคโนโลยีสื่อสารโทรคมนาคม ช่วยให้เราสามารถส่งผลลัพธ์ของการใช้งานคอมพิวเตอร์ไปให้ผู้รับที่อยู่ห่างไกลได้อย่างรวดเร็วและสะดวก

วาสนา สุขกระสาน (2541 : 6-1) กล่าวถึงเทคโนโลยีว่าประกอบด้วยระบบต่างๆ คือ

1. ระบบประมวลผลข้อมูล (Data processing system)
2. ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management information systems)
3. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision support systems)
4. ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับสูง (Executive information systems)
5. ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert systems)

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการจัดเก็บสารสนเทศ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และเผยแพร่สารสนเทศ จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังผู้ใช้ด้วยเทคโนโลยีการสื่อสาร โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้การจัดเก็บ บันทึกประมวลผลข้อมูลและส่งผลลัพธ์ไปให้ผู้รับหรือกลุ่มเป้าหมายที่อยู่ห่างไกลได้อย่างรวดเร็วสะดวก และถูกต้อง

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาและการเรียนรู้

ในด้านการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทอย่างสำคัญตั้งแต่การบริหารการศึกษา การบริหารการเงิน การบริหารโครงการ การบริหารการเรียนการสอน การบริหารบุคคล การบริหารการวิจัยรวมทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งช่วยให้ผู้เรียนรู้วิชาการต่าง ๆ ได้ตามระดับความสามารถของตนเองทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ แต่ก็มีข้อจำกัดคือขาดบทเรียนหรือโปรแกรมที่ขีดความสามารถที่มีความสามารถและความไม่ยอมรับขั้นวิธีการของผู้สอน แต่อย่างไรก็ตามได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการศึกษาโดยทั่วไปมี 6 ประเภทคือ (กรรชิต มัลลวงค์. 2540 : 14 – 21; อ้างอิงจาก ชุน เทียมทินกฤต. 2540 : 7 – 8)

1. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI – Computer Assisted Instruction) เป็นการนำคำอธิบายบทเรียนมาบรรจุไว้ในคอมพิวเตอร์แล้วนำบทเรียนนั้นมาแสดงแก่ผู้เรียน เมื่อผู้เรียนอ่านคำอธิบายนั้นแล้วคอมพิวเตอร์จะทดสอบความเข้าใจว่าถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้องก็ต้องมีวิธีการอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมให้เข้าใจมากขึ้น ปัจจุบันมีการพัฒนาการถึงระดับสื่อประสมและเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุผลสัมฤทธิ์มากขึ้น
2. การศึกษาทางไกล เทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการจัดการศึกษาทางไกลมี หลายแบบ เช่น การใช้วิทยุ โทรทัศน์ ออกอากาศ ให้ผู้เรียนศึกษาเองตามเวลาออกอากาศ การใช้ระบบแพร่ภาพผ่านดาวเทียม (DHA – Direct To Home) หรือการประยุกต์ใช้ระบบประชุมทางไกล (Video Conference) โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถสื่อสารถึงกันได้
3. เครือข่ายการศึกษา เป็นการจัดทำเครือข่ายการศึกษาเพื่อให้ครูอาจารย์ และนักเรียน นักศึกษา มีโอกาสใช้เครือข่ายเพื่อเสาะแสวงหาความรู้ที่มีอยู่อย่างมากมายในโลก และให้บริการต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ทางการศึกษา เช่น บริการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E- mail) การเผยแพร่และการค้นหาข้อมูลในระบบเวิร์ดไวด์ เว็บ (World Wide Web) ซึ่งในปัจจุบันมีเครือข่าย Schoolnet ที่เนคเทคได้ส่งเสริมให้เกิดขึ้น
4. การใช้ห้องสมุด มีการส่งเสริมให้ห้องสมุดมหาวิทยาลัยทั้งของรัฐและเอกชน มีความร่วมมือในการให้บริการในลักษณะเครือข่ายเช่น โครงการ PULINET (Provincial University Library Network) และ โครงการ THAILINET (Thai Library Network) การนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในห้องสมุดทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวกมากขึ้นเช่น บริการยืมคืน การค้นหาหนังสือ วารสาร สิ่งพิมพ์ต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
5. การใช้งานในห้องปฏิบัติการ มีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการทำงานในห้องปฏิบัติการร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น การจำลองแบบ การออกแบบวงจรไฟฟ้า

การควบคุมการทดลองซึ่งอุปกรณ์ที่ทันสมัยในปัจจุบันต่างผนวกความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าไปด้วย

6. การใช้งานประจำและการบริการเช่น การจัดทำประวัตินักเรียน นักศึกษาการลงทะเบียนเรียน การแนะแนวศึกษาต่อ ข้อมูลผู้ปกครอง ข้อมูลครู ซึ่งการมีข้อมูลดังกล่าวทำให้ครูอาจารย์สามารถติดตาม และดูแลนักเรียนได้ดีขึ้น

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา หมายถึง การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศกับงานด้านการศึกษา อันได้แก่ การจัดเก็บข้อมูลและประมวลผลในฐานข้อมูลการพัฒนากระบวนสารสนเทศช่วยในการเรียนการสอน การวางแผนและการบริหาร การศึกษา การวางแผน หลักสูตร การแนะแนวและบริการ การทดสอบและวัดผล การพัฒนาบุคลากร รวมถึงการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร หรือการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้ให้ความสำคัญของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้วยการศึกษาเกี่ยวกับทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะใช้เป็นฐานในกระบวนการพัฒนาทักษะการสืบค้นองค์ความรู้จากแหล่งเรียนรู้ และเพื่อการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย
ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดำเนินการโดยวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and
Development) กึ่งทดลอง มีขั้นตอนดำเนินงานตามกรอบแนวคิด 4 ขั้นตอน ดังตาราง 2

ตาราง 2 กระบวนการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย
ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ขั้นตอน	วิธีการ	เป้าหมาย
1. ขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการวางแผนการ สร้างชุดฝึกทักษะฯ	- ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 - ศึกษาแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545-2559 - ศึกษาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พ.ศ. 2545-2549 - ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง - ศึกษาหลักการสร้างชุดฝึกทักษะฯ	จัดสรุปเป็นฐานข้อมูลพื้นฐานสำหรับการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
2. ขั้นการสร้างชุดฝึกทักษะ	- กำหนดจุดมุ่งหมาย ส่วนประกอบ และโครงสร้างกิจกรรม - จัดทำโครงร่างชุดฝึกทักษะ - ตรวจสอบโครงร่างชุดฝึกทักษะโดยผู้เชี่ยวชาญ - ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม และทดลองภาคสนาม	- ได้โครงร่างชุดฝึกทักษะที่ตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ - หาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะฯ พร้อมนำไปทดลองใช้
3. ขั้นการทดลอง	นำชุดฝึกทักษะไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง	ได้ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ

ขั้นตอน	วิธีการ	เป้าหมาย
4. ขั้นการประเมินผลและปรับปรุง	◆ ประเมินผลชุดฝึกทักษะ ในด้านต่าง ๆ ดังนี้ 1) ด้านความจำเป็น ในการสร้างชุดฝึกทักษะ 2) ด้านความสอดคล้องและประสิทธิภาพ ของชุดฝึกทักษะ 3) ด้านกระบวนการใช้ชุดฝึกทักษะ 4) ด้านประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะ ◆ ปรับปรุงชุดฝึกทักษะ	◆ ประเมินผลการการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะ ◆ นำผลการประเมิน มาปรับปรุงเพื่อให้ได้ชุดฝึกทักษะ ฉบับสมบูรณ์

จากตาราง 2 กระบวนการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา 4 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะ 2. ขั้นการสร้างชุดฝึกทักษะ 3. ขั้นการทดลอง และ 4. ขั้นการประเมินผลและปรับปรุง ดังรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารดำเนินการได้แก่ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ปัญหาและสาระสำคัญในการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำ ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ฉบับต้นร่าง

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารดำเนินการได้แก่

1. การสร้างโครงร่างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ฉบับต้นร่าง (D₀) มีองค์ประกอบดังนี้
- 1) ชื่อชุดฝึกทักษะ
 - 2) สารบัญ
 - 3) ข้อมื่อนำการใช้ชุดฝึกทักษะ
 - 4) การประเมินผลก่อนเรียน
 - 5) โครงสร้างของกิจกรรม

- 6) กิจกรรมการเรียนรู้
- 7) การประเมินผลหลังเรียน
- 8) เฉลยการประเมินผลก่อน และหลังเรียน

สาระสำคัญของชุดฝึกทักษะ จำแนกไว้เป็น 3 ชุด ได้แก่

1. สารประกอบและธาตุ
2. การเปลี่ยนแปลงของสาร
3. ปฏิกิริยาเคมี

2. การตรวจสอบ โครงร่างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ

หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดำเนินการดังนี้

ดำเนินการพิจารณาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ปรับปรุงและพัฒนาครั้งที่ 1 (D₁)

3. หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย

ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดำเนินการดังนี้

เมื่อตรวจสอบ และปรับปรุงชุดฝึกทักษะฯ จากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำชุดฝึกทักษะฯ ไปทดลองกับนักเรียนเป็นรายบุคคล ปรับปรุงพัฒนาครั้งที่ 2 (D₂) นำไปทดลองกับนักเรียนเป็นรายกลุ่มปรับปรุงพัฒนา ครั้งที่ 3 (D₃) จากนั้นนำไปทดลองภาคสนาม โดยทดลองใช้กับนักเรียน 1 ห้องเรียน จำนวน 15 คน จำนวน 2 ครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะฯ โดยพิจารณาจากการตอบคำถามทบทวนในแต่ละชุดฝึกทักษะฯ และการทดสอบหลังเรียนด้วยเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ปรับปรุงและพัฒนาครั้งที่ 4 (D₄)

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่

เมื่อตรวจสอบและปรับปรุงชุดฝึกทักษะฯ แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะฯ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 จุดมุ่งหมาย

เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3.2 แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง Randomized control group pretest – posttest design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2546:63) ซึ่งมีรูปแบบดังตาราง 3

ตาราง 3 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
RE ₁	T ₁	X ₁	T ₂
RE ₂	T ₁	X ₂	T ₂
RE ₃	T ₁	X ₃	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

RE ₁	แทน	กลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้มาโดยการสุ่ม
RE ₂	แทน	กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้มาโดยการสุ่ม
RE ₃	แทน	กลุ่มทดลองที่ 3 ที่ได้มาโดยการสุ่ม
X ₁	แทน	นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในเกณฑ์สูง (มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป)
X ₂	แทน	นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในเกณฑ์ปานกลาง (มีคะแนนระหว่างร้อยละ 66-74)
X ₃	แทน	นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในเกณฑ์ต่ำ (มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 65)
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง
T ₂	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง

หมายเหตุ การทดสอบก่อนการทดลองใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวัดมหาพฤฒาราม จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 10 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 450 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวัฒนาพาณิชยาราม จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 ห้องเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แล้วสุ่มแบบแบ่งชั้น แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 60 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 120 คนดังนี้

- | | |
|--------------|--|
| กลุ่มสูง | เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ในเกณฑ์สูง (มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป) |
| กลุ่มปานกลาง | เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ในเกณฑ์ปานกลาง (มีคะแนนระหว่างร้อยละ 66-74) |
| กลุ่มต่ำ | เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ในเกณฑ์ต่ำ (มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 65) |

3.4 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- 3.4.1 สารประกอบ และธาตุ
- 3.4.2 การเปลี่ยนแปลงของสาร
- 3.4.3 ปฏิกิริยาเคมี

3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ปีงบประมาณ 2546 - 2547

3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2. แบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ มี 3 ด้าน ดังนี้

- 2.1 ด้านความรู้
- 2.2 ด้านปฏิบัติการ
- 2.3 ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ : ด้านจิตวิทยาศาสตร์

3. แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารแบบสองภาษา

4. แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

สำหรับการสร้างเครื่องมือและหาประสิทธิภาพของแบบวัดและแบบประเมินฯ

ได้แก่

- 1. แบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ มีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบปรนัยและอัตนัยจากเอกสาร
ที่เกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลและสร้างแบบทดสอบ
- 1.2 กำหนดและนิยามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เพื่อเป็น
แนวทางในการสร้างแบบทดสอบ
- 1.3 สร้างแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ 1 ฉบับ
มี 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ปรนัย จำนวน 30 ข้อ ส่วนที่ 2 อัตนัย จำนวน 6 ข้อ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางการ
สอนวิทยาศาสตร์ และทางการวัดผลการศึกษาตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00
- 1.4 นำแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ไปทดสอบกับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 100 คน
- 1.5 ตรวจสอบและนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P)
และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าดังนี้ ส่วนที่ 1 ปรนัย มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.31-0.68
และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.31-0.51 ส่วนที่ 2 แบบอัตนัย มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง
0.32-0.51 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.36-0.56
- 1.6 นำผลการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น มีค่าดังนี้ ส่วนที่ 1 ปรนัย
มีค่า 0.81 ส่วนที่ 2 อัตนัย มีค่า 0.79
- 1.7 นำแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ไปเก็บข้อมูล
กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป
2. แบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการมีรายละเอียด ดังนี้
 - 2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบอัตนัย
 - 2.2 กำหนดและนิยามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการ
เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการ
 - 2.3 สร้างแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการ แล้วให้
ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ และทางการวัดผลการศึกษาตรวจสอบความเที่ยงตรงตาม
เนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00
 - 2.4 นำแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการไปทดลอง
กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน
 - 2.5 นำผลการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาค่า
สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach) มีค่า 0.79
 - 2.6 นำแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการไปเก็บ
ข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3. แบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ :
ด้านจิตวิทยาศาสตร์มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบด้านคุณลักษณะจาก
เอกสารที่เกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ

3.2 กำหนดและนิยามสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านคุณลักษณะ
ทางวิทยาศาสตร์ : ด้านจิตวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัด

3.3 สร้างแบบวัดคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ : ด้านจิตวิทยาศาสตร์
และให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ และทางการวัดผลการศึกษาตรวจสอบความเที่ยงตรง
ตามเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) มีค่าระหว่าง
0.67-1.00

3.4 นำแบบวัดคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ : ด้านจิตวิทยาศาสตร์ไป
ทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 100 คน

3.5 ตรวจสอบและนำเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก
(t-distribution) มีค่าระหว่าง 2.11-6.70

3.6 นำผลการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาค่า
สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach) มีค่า 0.86

3.7 นำแบบวัดคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ : ด้านจิตวิทยาศาสตร์ไป
เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

4. แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากเอกสาร
ที่เกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลและการสร้างแบบประเมิน

4.2 กำหนดและนิยามความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบสองภาษาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมิน

4.3 สร้างแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบสองภาษา แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ และทางการวัดผลการศึกษาตรวจสอบ
ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IOC)
มีค่าระหว่าง .67-1.00

4.4 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบสองภาษาไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน

4.5 นำผลการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาค่า

สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach) มีค่า 0.81

4.6 นำแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบสองภาษาไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

5. แบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

5.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากเอกสาร
ที่เกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างแบบประเมิน

5.2 กำหนดและนิยามทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการ
สื่อสารเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมิน

5.3 สร้างแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการ
สื่อสารแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ และทางการวัดผลการศึกษาดูสอบความ
เที่ยงตรงตามเนื้อหาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง .67-1.00

5.4 นำแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน

5.5 นำผลการทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาค่า
สัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค(Cronbach) มีค่า 0.81

5.6 นำแบบประเมินทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

3.7 วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3.7.1 จัดประชุมเตรียมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสาร
ทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3.7.2 จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3.7.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ
หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร แล้วทดสอบหลังเรียน (Post-test)

3.7.3 ตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรม และผลการทดสอบ

3.7.4 นำคะแนนจากการปฏิบัติกิจกรรม และการทดสอบมารวมกันตามอัตราส่วน
ที่กำหนด แล้วนำคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

3.7.5 จัดประชุมสรุปผลการทดลอง

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.8.1 ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.8.2 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample

3.8.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA)

โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองมาเป็นตัวแปรร่วม

3.9 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.9.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1.1) หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา
ทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการ

1.2) คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้สูตร E_1/E_2

สูตรที่ 1

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดฝึกทักษะคิดเป็น
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด และหรือ
การประกอบกิจกรรมระหว่างเรียน

$\sum x$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรม
ระหว่างการเรียนของนักเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หรือกิจกรรมการเรียนรู้

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลักจากการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะ) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน หรือกิจกรรมหลังเรียน

1.3) หาค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้(ปรนัย)โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27% ของจุดเต็ม ฟาน และแบบอัตร้อยด้วยสูตรของ Withany

1.4) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้(ปรนัย) ด้วยสูตร K.R. 20 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ . 2543 : 123)

$$r_{ii} = \frac{n}{n - 1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right\}$$

เมื่อ r_{ii} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำในแต่ละข้อ

$$= \frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$$

q แทน สัดส่วนผู้ที่ไม่ทำผิดในแต่ละข้อ = $1 - p$

s_i^2 แทน ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.5) หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์
ด้านปฏิบัติการ และแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์โดยใช้
(t-distribution)

1.6) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการ
และคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ด้วยสูตร
ของครอนบัค (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 125 – 126)

$$\alpha = \frac{n}{n - 1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อ
	s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	s^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

3.9.2 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.9.2.1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample

$$t = \frac{\overline{X} - \mu^*}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$\overline{X}$	=	ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง
μ^*	=	ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์
S	=	คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง
n	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

หมายเหตุ * ค่าเกณฑ์ที่กำหนดสำหรับทดสอบสมมติฐานเป็น
ดังนี้ ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์ $\mu^* =$ ร้อยละ 65 เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

3.9.2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance : ANCOVA)

**ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ
หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่**

การดำเนินการประเมินตามรูปแบบซีป (CIPP Model) มี 4 ด้าน ดังนี้

- 4.1 ประเมินบริบท
- 4.2 ประเมินปัจจัยเบื้องต้น
- 4.3 ประเมินกระบวนการ
- 4.4 ประเมินผลผลิต



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำเสนอตามขั้นตอนดังนี้

1. ผลของการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่

1.1 ผลของการวิเคราะห์สาระสำคัญในการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 – 2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ. ศ. 2545 – 2549 พบสาระสำคัญในการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์สาระสำคัญในการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ข้อมูล	สาระสำคัญ
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542	หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 23 การจัดการศึกษา ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) ความรู้ และทักษะด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง
แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545-2559	การกำหนดวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือพัฒนาคนอย่างรอบด้าน และสมดุล เพื่อเป็นฐานหลักของการพัฒนา โดยมีแนวนโยบายเพื่อดำเนินการ พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพึ่งพาตนเองและเพิ่มสมรรถนะการแข่งขันในระดับนานาชาติ

ข้อมูล	สาระสำคัญ
แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ. ศ. 2545 – 2549	การพัฒนาและบริหารประเทศ โดยยึดหลักทางสายกลาง กำหนดวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศ โดยมุ่งพัฒนาสู่สังคมที่ยึดหลักความสมดุล ความพอดี สามารถสร้างคน ทุกคนให้เป็นคนดี คนเก่ง มีวินัย มีความรับผิดชอบ พึ่งตนเองได้ มีความสุข มีความเข้มแข็งและแข่งขันได้

จากตาราง 4 การวิเคราะห์สาระสำคัญเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2452 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2545-2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ. ศ. 2545 – 2549 มุ่งเน้นให้การจัดการศึกษาต้องบูรณาการทางด้านความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมในด้านความรู้ และทักษะทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และทางด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง เพื่อพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพึ่งพาตนเอง และพัฒนาสมรรถนะในการแข่งขันในระดับนานาชาติ โดยยึดหลักความสมดุล ความพอดี สามารถสร้างคนทุกคนให้เป็นคนดี คนเก่ง มีวินัย และมีความรับผิดชอบ พึ่งตนเองได้ มีความเข้มแข็งและแข่งขันได้ คณะผู้วิจัยได้วิเคราะห์และบูรณาการสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กระบวนการแสวงหาความรู้ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา ได้แก่ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาวิทยาศาสตร์ และภาษาเพื่อการสื่อสารทางเทคโนโลยีเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดฝึกทักษะ

1.2 ผลของการวางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากผลการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแผนงานวิจัยต่อเนื่องระยะ 5 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2545 – 2549 ซึ่งมีโครงการวิจัยที่แล้วเสร็จในปีงบประมาณ 2545 จำนวน 1 โครงการ เรื่อง การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย (สมจิต สวธนไพบูลย์. 2546) ผลของการวิจัยและพัฒนาได้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ขยายผลการวิจัยและพัฒนาต่อเนื่องเพื่อวางแผน การสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ดังภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบที่ 3 แนวคิดการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากภาพประกอบที่ 2 แนวคิดการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจัดกระบวนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นการส่งเสริมความรู้ 2. ขั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม และ 3. ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน ประกอบด้วยกิจกรรมหลากหลายที่สอดคล้องกับการพัฒนาศักยภาพสมองมี 7 กิจกรรม ได้แก่ 1) กิจกรรมรู้ใหม่ : ฉลาดรู้ 2) กิจกรรมลองทำดู เพื่อรู้จริง 3) กิจกรรมสนุกกับการคิด 4) กิจกรรมชวนคิด-ชวนทำ 5) กิจกรรมการสรุปส่วนสำคัญ 6) กิจกรรมการสำรวจค้นหา 7) กิจกรรมการประเมินผลตนเอง

2. ผลของการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่

2.1 ผลของการพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) ของชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

รายการประเมิน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)				ความหมาย
	ของชุดการเรียนรู้				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	เฉลี่ย	
1. จุดประสงค์กับสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์กับกิจกรรม	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
3. จุดประสงค์กับการประเมิน	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
4. สาระการเรียนรู้กับกิจกรรม	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
5. สาระการเรียนรู้กับการประเมิน	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง
6. กิจกรรมกับการประเมิน	1.00	1.00	1.00	1.00	สอดคล้อง

จากตาราง 5 ผลการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของชุดฝึกทักษะการสื่อสารทาง
วิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณา
ความเที่ยงตรงตามเนื้อหามีค่า 1.00 มีความเห็นสอดคล้องกัน

2.2 ผลของการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เมื่อตรวจสอบ และปรับปรุงชุดฝึกทักษะฯ จากผู้เชี่ยวชาญแล้ว นำชุดฝึกทักษะ
ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการ ดังนี้

2.2.1 ทดลองใช้กับนักเรียนรายบุคคล และกลุ่มย่อย เพื่อปรับภาษา
สาระการเรียนรู้ กิจกรรม และการประเมินผล

2.2.2 ทดลองใช้กับนักเรียนภาคสนามจำนวน 2 ครั้ง ๆ ละ 15 คน
เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ โดยพิจารณาจากการตอบคำถามทบทวนในแต่ละชุด และ
การทดสอบหลังเรียนด้วยเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ได้ผลดังแสดงในตาราง 6-7

ตาราง 6 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครั้งที่ 1

ครั้งที่	ผลลัพธ์	จำนวนคน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
1	ชุดที่ 1	15	40 / 40	31.60 / 28.20	79.00 / 70.50
	ชุดที่ 2		40 / 40	31.93 / 31.80	78.83 / 79.50
	ชุดที่ 3		40 / 40	31.67 / 28.80	79.17 / 72.00
	รวม		120 / 120	95.27 / 88.53	79.39 / 73.78

จากตาราง 6 พบว่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย
ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครั้งที่ 1 มีค่าดังนี้ ชุดที่ 1 มีค่า 79.00 / 70.50 ชุดที่ 2
มีค่า 78.83 / 79.50 ชุดที่ 3 มีค่า 79.17 / 72.00 และรวมทั้งหมด มีค่า 79.39 / 73.78

ตาราง 7 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครั้งที่ 2

ครั้งที่	ผลลัพธ์	จำนวนคน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
2	ชุดที่ 1	15	40 / 40	34.80 / 32.93	87.00 / 82.33
	ชุดที่ 2		40 / 40	35.00 / 35.40	87.50 / 88.50
	ชุดที่ 3		40 / 40	33.33 / 33.20	83.33 / 83.00
	รวม		120 / 120	103.27 101.53	86.06 / 84.61

จากตาราง 7 พบว่าประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย
ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครั้งที่ 2 มีค่าดังนี้ ชุดที่ 1 มีค่า 87.00 / 82.33 ชุดที่ 2
มีค่า 87.50 / 88.50 ชุดที่ 3 มีค่า 83.33 / 83.00 และรวมทั้งหมด มีค่า 86.06 / 84.61 ซึ่งสอดคล้องกับ
สมมติฐานข้อที่ 1

3 ผลของการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่

3.1 ผลของการกำหนดเกณฑ์สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสาร
ทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

3.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษา
ระดับชาติ ชั้นมัธยมศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2545 ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิชา	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$ %
ภาษาไทย	40	18.66	5.41	46.56
ภาษาอังกฤษ	40	18.13	8.05	45.31
คณิตศาสตร์	40	15.63	6.06	39.07

จากตาราง 8 พบว่าคะแนนวิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 18.66 18.13 และ 15.63 ตามลำดับ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
มีค่า 5.41 8.05 และ 6.06 ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยวิชาภาษาไทย วิชาภาษาอังกฤษ และ
คณิตศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 46.56 45.31 และ 39.07 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับ
ต้องปรับปรุง

3.1.2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากรายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2547) ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 การประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT) วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2547 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิชา	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X} \%$	ร้อยละนักเรียนแยกตามเกณฑ์		
						ปรับปรุง	พอใช้	ดี
วิทยาศาสตร์	170,785	40	14.89	5.66	37.22	46.73	44.77	8.49
วิทยาศาสตร์	150,869	40	14.77	5.59	36.91	47.52	44.41	8.07

จากตาราง 9 พบว่าผลการประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์ ทั้ง 2 ครั้ง มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 37.22 และ 36.91 จะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 และจำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับพอใช้ และต้องปรับปรุงมีมากกว่าร้อยละ 90 ส่วนนักเรียนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมีน้อยกว่าร้อยละ 10 คณะผู้วิจัยได้พิจารณาจากฐานข้อมูลดังกล่าวเพื่อนำมากำหนดเกณฑ์การทดสอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา หลักจากเรียนด้วยชุดฝึกทักษะฯ คราวนี้ โดยพิจารณาถึงศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่ และประมาณการด้านประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะฯ ที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงกำหนดเกณฑ์ให้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ระดับร้อยละ 65 เพื่อการตรวจสอบสมมุติฐานต่อไป

3.2 ผลของการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ผลของการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามวิธีวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) โดยดำเนินการทดลองแบบ Randomized control group pretest – posttest design ตามลำดับดังนี้

3.2.1) ค่าสถิติพื้นฐาน คะแนนเฉลี่ยของสรรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังแสดงในตาราง 10-11

ตาราง 10 คะแนนเฉลี่ยสรรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (โดยภาพรวม)

กลุ่ม	คะแนน สรรรถนะทางวิทยาศาสตร์			คะแนน ความสามารถในการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์แบบสองภาษา			คะแนน ทักษะทางเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร		
	เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	เต็ม	$\bar{X}$	S.D.
สูง	100	73.10	6.94	40	30.38	3.62	40	31.95	2.38
ปานกลาง		69.03	6.59		28.77	2.64		31.20	3.10
ต่ำ		64.30	7.39		28.80	2.94		30.00	3.51
รวมทั้งหมด		68.81	7.81		29.32	3.16		31.05	3.11

จากตาราง 10 พบว่าคะแนนเฉลี่ยสรรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และรวมทั้งหมดที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่า 73.10 69.03 64.30 และ 68.81 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 6.94 6.59 7.39 และ 7.81 ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และรวมทั้งหมดที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่า 30.38 28.77 28.80 และ 29.32 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 3.62 2.64 2.94 และ 3.16 ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และรวมทั้งหมดที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่า 31.95 31.20 30.00 และ 31.05 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 2.38 3.10 3.51 และ 3.11

ตาราง 11 คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกรายด้าน

กลุ่ม	คะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์								
	ด้านความรู้			ด้านปฏิบัติการ			ด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ : ด้านจิตวิทยาศาสตร์		
	เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	เต็ม	$\bar{X}$	S.D.
สูง	30	18.43	2.84	40	32.73	3.63	30	22.00	2.36
ปานกลาง		16.00	2.85		31.73	2.53		21.30	3.51
ต่ำ		13.28	3.54		31.15	2.54		19.80	2.41
รวมทั้งหมด		15.90	3.73		31.87	2.99		21.03	2.94

จากตาราง 11 พบว่าคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และรวมทั้งหมดที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่า 18.43 16.00 13.28 และ 15.90 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 2.84 2.85 3.54 และ 3.73 ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านปฏิบัติการของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และรวมทั้งหมดที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่า 32.73 31.73 31.15 และ31.87 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 3.63 2.53 2.54 และ 2.99 ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยด้านคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ : ด้านจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และกลุ่มรวมทั้งหมดที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่า 22.00 21.30 19.80 และ 21.03 ตามลำดับ ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และกลุ่มรวมทั้งหมด มีค่า 2.36 3.51 2.41 และ 2.94 ตามลำดับ

3.2.2) การศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบ หลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย t-test แบบ Dependent sample ดังแสดงในตาราง 12-14

ตาราง 12 เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสาร ทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การทดสอบ	n	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	df	t
สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์	120	100	68.81	7.81	119	5.35*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่าคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วย ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร มีค่า 68.81 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.81 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือนักเรียนที่เรียน ด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสาร มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

ตาราง 13 เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียน
ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสาร

การทดสอบ	n	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ความสามารถในการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์แบบสองภาษา	120	40	29.32	3.16	119	11.51*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีค่า 29.32 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.16 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษากับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.2

ตาราง 14 เปรียบเทียบทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่เรียนด้วย
ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและ
การสื่อสาร

การทดสอบ	n	เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ทักษะทางเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร	120	40	31.05	3.11	119	17.78*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 พบว่าจะแนนเฉลี่ยทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร มีค่า 31.05 และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.11 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) มีคะแนนเฉลี่ยทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.3

3.2.3) การศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance : ANCOVA) ดังแสดงในตาราง 15-17

ตาราง 15 เปรียบเทียบคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	248.48	2	124.24	2.50
ภายในกลุ่ม	5,696.45	116	49.11	
รวมทั้งหมด	5,944.93	118	$\alpha .05 \quad F_{2,116} = 3.04$	
ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มสูง ($\bar{Y}'_1$) = 73.24				
ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มปานกลาง ($\bar{Y}'_2$) = 69.04				
ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มต่ำ ($\bar{Y}'_3$) = 64.17				

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 15 พบว่าจะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.4

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ มีค่า 73.24 69.04 และ 64.17 ตามลำดับ

ตาราง 16 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของ
นักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	26.25	2	13.13	1.40
ภายในกลุ่ม	1,087.30	116	9.37	
รวมทั้งหมด	1,113.549	120	$\alpha .05$	$F_{2,176} = 3.04$
ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มสูง ($\overline{Y_1'}$)			= 31.80	
ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มปานกลาง ($\overline{Y_2'}$)			= 28.71	
ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มต่ำ ($\overline{Y_3'}$)			= 30.29	

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 16 พบว่าคะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา
ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทาง
สถิติซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.5 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนความสามารถ
ในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ 31.80
28.71 และ 30.29

ตาราง 17 เปรียบเทียบคะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	19.64	2	9.82	1.06
ภายในกลุ่ม	1,073.20	116	9.25	
รวมทั้งหมด	1,092.838	120	$\alpha .05 \quad F_{2,116} = 3.04$	
ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มสูง ($\overline{Y}'_1$) = 32.23				
ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มปานกลาง ($\overline{Y}'_2$) = 31.21				
ค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของกลุ่มต่ำ ($\overline{Y}'_3$) = 29.70				

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 17 พบว่าคะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.6

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ 32.23 31.21 และ 29.70

4. ผลของการประเมินผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้แก่

การประเมินผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยการประเมินตามรูปแบบซีป (CIPP Model) มี 4 ด้าน ดังนี้

- 1. ประเมินบริบท พิจารณาปัญหาด้านผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ หลักการในการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

2. ประเมินปัจจัยเบื้องต้น ได้พิจารณาความสอดคล้องและเหมาะสมของ องค์ประกอบต่างๆ ของชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3. ประเมินกระบวนการ ได้พิจารณาผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พร้อมทั้งได้สังเกตการปฏิบัติงาน ของนักเรียนและได้สอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้ชุดฝึกทักษะ

4. ประเมินผลผลิต ได้พิจารณาผลการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อสมรรถนะทาง วิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร



บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สรุปผลการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้วยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทั้งภาพรวมและจำแนกรายกลุ่มดังนี้
 - 2.1 เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 65
 - 2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กับเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 65
 - 2.3 เปรียบเทียบทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารกับเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 65
 - 2.4 เปรียบเทียบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
 - 2.5 เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
 - 2.6 เปรียบเทียบทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3. เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยใช้ข้อมูลจากผลการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

2. ผลการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทั้งภาพรวมและจำแนกรายกลุ่ม

2.1 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65

2.2 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65

2.3 ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65

2.4 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มสูง ปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

2.5 ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียนกลุ่มสูง ปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

2.6 ทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนกลุ่มสูง ปานกลาง และกลุ่มต่ำที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 -2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2545 -2549 แล้วสรุปเป็นสาระสำคัญในการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้น ม.1 – ม.3)

2. สร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยการนำข้อมูลพื้นฐานที่ประมวลได้ มาเป็นหลักการ และแนวทางจัดทำชุดฝึกทักษะ ฉบับต้นร่างโดยกำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ การพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (สมจิต สวธนไพบูลย์, 2546) แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ความสอดคล้อง (IOC) และนำชุดฝึกทักษะไปทดลอง ใช้กับนักเรียนรายบุคคล รายกลุ่มย่อย เพื่อปรับปรุงภาษา เวลา และกิจกรรม แล้วทดลองภาคสนาม จำนวน 2 ครั้ง ๆ ละ 15 คน ครั้งที่ 1 มีประสิทธิภาพได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ดำเนินการปรับปรุงนำไปทดลองครั้งที่ 2 หา ประสิทธิภาพได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แล้วนำชุดฝึกทักษะไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง ต่อไป

3. ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยการนำชุดฝึกทักษะ ที่หาประสิทธิภาพแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างตามวิธีวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research)

4. ประเมินผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การประเมินผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยการประเมินผลด้านความสำคัญของชุดฝึกทักษะ ความเหมาะสม ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และผลของการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะโดยการประเมินตามรูปแบบชิป (CIPP Model) แล้วนำผลการประเมินที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เพื่อจัดทำเป็นชุดฝึกทักษะฉบับสมบูรณ์

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากผลการวิเคราะห์แนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2545-2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ. ศ. 2545 – 2549 พบว่าการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจะต้องมุ่งเน้นการจัดการศึกษาที่บูรณาการทางด้านความรู้ ทักษะทาง วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และภาษาในการพัฒนาคนอย่างรอบด้านและสมดุล อันจะส่งผลต่อการ สร้างสังคมคุณภาพ และเป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ จึงได้สรุปเป็นสาระสำคัญในการ สร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร แล้วดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะตามรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้น คือ 1. ขั้นการส่งเสริมความรู้ 2. ขั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม และ 3. ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน โดยประกอบด้วยกิจกรรม หลากหลายที่สอดคล้องกับการพัฒนาศักยภาพสมอง มี 7 กิจกรรม ได้แก่ 1) กิจกรรมรู้ใหม่: ฉลาดรู้ 2) กิจกรรมลองทำดู เพื่อรู้จริง 3) กิจกรรมสนุกกับการคิด 4) กิจกรรมชวนคิด-ชวนทำ 5) กิจกรรม การสรุปส่วนสำคัญ 6) กิจกรรมการสำรวจค้นหา 7) กิจกรรมการประเมินผลตนเอง ซึ่งเป็นการ ขยายผลของการวิจัยและพัฒนาตามโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ของปีงบประมาณ 2545 – 2549 เป็นระยะเวลา 5 ปี ของศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสารได้จำแนกไว้ 3 ชุด คือ 1) สารประกอบและธาตุ 2) การเปลี่ยนแปลงของ สาร 3) ปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ช่วงชั้นที่ 3 : ชั้นม.1 – ม.3) ซึ่งแต่ละชุด มีองค์ประกอบดังนี้

1. ชื่อชุดฝึกทักษะ
2. สารบัญ
3. ข้อเสนอแนะการใช้ชุดฝึกทักษะ
4. การประเมินผลก่อนเรียน
5. โครงสร้างกิจกรรม
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. การประเมินผลหลังเรียน
8. เฉลยแบบประเมินผล

2. ผลการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากผลการวางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะได้สร้างชุดฝึกทักษะแล้วนำชุดฝึกทักษะ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน แล้วนำชุดฝึกทักษะ ไปทดลองกับนักเรียนรายบุคคล รายกลุ่มย่อย เพื่อปรับปรุงภาษา สารการเรียนรู้ กิจกรรม และการประเมินผล แล้วนำไปทดลองภาคสนาม 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 มีประสิทธิภาพดังนี้ ชุดที่ 1 มีค่า 79.00 / 70.50 ชุดที่ 2 มีค่า 78.83 / 79.50 ชุดที่ 3 มีค่า 79.17 / 72.00 และรวมทั้ง 3 ชุด มีค่า 79.39 / 73.78 และครั้งที่ 2 มีประสิทธิภาพดังนี้ ชุดที่ 1 มีค่า 87.00 / 82.23 ชุดที่ 2 มีค่า 87.50 / 88.50 ชุดที่ 3 มีค่า 83.33 / 83.00 และรวมทั้ง 3 ชุด มีค่า 86.06 / 84.61 ทุกชุดฝึกทักษะมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

3. ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารตามวิธีวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) แล้วนำคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และคะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาวิเคราะห์ได้ผลตามลำดับดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละด้านสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ

และการสื่อสาร ของนักเรียนกลุ่มสูง (นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนสูงกว่าร้อยละ 75) กลุ่มปานกลาง (นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนอยู่ระหว่างร้อยละ 66-74) กลุ่มต่ำ (นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนต่ำกว่าร้อยละ 65) และรวมทั้งหมด มีค่าเฉลี่ย 73.10 69.03 64.30 และ 68.81 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 6.94 6.59 7.39 และ 7.81 ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยด้านความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และรวมทั้งหมด มีค่าเฉลี่ย 30.38 28.77 28.80 และ 29.32 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 3.62 2.64 2.94 และ 3.16 ตามลำดับ

คะแนนเฉลี่ยด้านทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง กลุ่มต่ำ และรวมทั้งหมด มีค่า 31.95 31.20 30.00 และ 31.05 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 40 ส่วนความเบี่ยงเบนมาตรฐานค่า 2.38 3.10 3.51 และ 3.11 ตามลำดับ

3.2 ผลการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent sample

คะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.1

คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.2

คะแนนทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2.3

3.3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม(ANCOVA) โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนทดลองเป็นตัวแปรร่วมได้ผลดังนี้

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร แตกต่าง

กันอย่างไม่มียุทธศาสตร์ทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 2.4 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำมีค่า 73.24 69.04 และ 64.17 ตามลำดับ

ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.5 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนความสามารถในการสื่อสารแบบสองภาษาของกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ มีค่า 31.80 28.71 และ 30.29 ตามลำดับ

ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.6 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศของกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำมีค่า 32.23 31.21 และ 29.70 ตามลำดับ

4. ผลการประเมินผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จากผลการประเมินตามรูปแบบซิป (CIPP model) สรุปผล ดังนี้

1. ผลการประเมินบริบทโดยพิจารณาหลักการเหตุผล สาระสำคัญในสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร พบว่ามีความเหมาะสมสอดคล้องพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2545-2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พ. ศ. 2545 – 2549

2. ผลการประเมินปัจจัยเบื้องต้น โดยพิจารณาความสอดคล้องและเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พบว่าชุดฝึกทักษะ ทั้ง 3 ชุดมีองค์ประกอบที่เหมาะสมสอดคล้องกัน และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

3. ผลการประเมินกระบวนการ โดยพิจารณาผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะในด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยชุดฝึกทักษะ พร้อมทั้งสอบถามความคิดเห็นของครูผู้ใช้ชุดฝึกทักษะ นักเรียนผู้ใช้ชุดฝึกทักษะและสังเกตการปฏิบัติงาน ของนักเรียน พบว่าผู้สอนสามารถใช้ชุดฝึกทักษะ ได้ตามแผนที่วางไว้ และมีความเห็นว่าชุดฝึกทักษะ นี้สามารถพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้นักเรียนได้ สำหรับด้านการปฏิบัติงานของนักเรียน การประเมินผลตนเองของนักเรียน พบว่านักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง ปานกลาง และกลุ่มต่ำสามารถ

พัฒนาตนเองได้ในด้านสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4. ผลการประเมินผลผลิต โดยพิจารณาผลการใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พบว่าจะเน้นเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนทั้งหมดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

จากการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีประเด็นอภิปราย 3 ประเด็นคือ

1. ผลของการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

1.1 การสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีการวางแผนดำเนินการอย่างเป็นระบบ กล่าวคือ มีการวิเคราะห์ปัญหาและสาระสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จากเอกสารที่เกี่ยวข้องและจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งเน้นการจัดการศึกษาที่บูรณาการตามความเหมาะสม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้บูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยี และทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา ได้แก่ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาทางวิทยาศาสตร์ และภาษาเพื่อการสื่อสารทางเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 - 2559 และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พ.ศ. 2545 -2549

1.2 ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลายตามรูปแบบกาพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลการวิจัยและพัฒนาระยะที่ 1 ปี พ.ศ. 2546 (สมจิต สวธนไพบูลย์ และคณะ 2546) และขยายผลการวิจัยตามโครงการวิจัยและพัฒนา

นวัตกรรมทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระยะ 5 ปี ต่อเนื่อง (ปีงบประมาณ 2545 – 2549) ของศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นการส่งเสริมความรู้ ขั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม และขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน โดยมีกิจกรรมหลากหลายที่เน้นการพัฒนาศักยภาพสมองอย่างสมดุลมี 7 กิจกรรม คือ กิจกรรมรู้ใหม่ : ฉลาดรู้ กิจกรรมลองทำดูเพื่อรู้จริง กิจกรรมการสำรวจค้นหา กิจกรรมสนุกกับการคิด กิจกรรมชวนคิดชวนทำ กิจกรรมการสรุปส่วนสำคัญ และกิจกรรมการประเมินผลตนเอง

1.3 มีการตรวจสอบโครงสร้างชุดฝึกทักษะ โดยผู้เชี่ยวชาญ และหาประสิทธิภาพ 2 ครั้ง ซึ่งในครั้งที่ 1 มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ดังนี้ ชุดที่ 1 มีค่า 78.97 / 70.50 ชุดที่ 2 มีค่า 78.85 / 79.50 ชุดที่ 3 มีค่า 79.08 / 72.00 และรวมทั้ง 3 ชุด มีค่า 79.39 / 73.78 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลเพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองครั้งที่ 2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ดังนี้ ชุดที่ 1 มีค่า 87.05 / 82.23 ชุดที่ 2 มีค่า 87.49 / 88.50 ชุดที่ 3 มีค่า 88.36 / 83.00 และรวมทั้ง 3 ชุด มีค่า 86.06 / 84.61

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ได้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. ผลของการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในภาพรวม และจำแนกรายกลุ่ม ดังนี้

2.1 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในภาพรวม คือ คะแนนเฉลี่ยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา คะแนนเฉลี่ยและทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.1 ข้อที่ 2.2 และ ข้อที่ 2.3 ที่ตั้งไว้ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสื่อการเรียนรู้ที่จัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ การพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลการวิจัยไว้แล้ว ในปี พ.ศ. 2546 มีขั้นตอนที่เหมาะสมต่อเนื่องสัมพันธ์กัน 3 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นการส่งเสริมความรู้ มุ่งเน้นให้นักเรียน ค้นคว้าข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษาวิทยาศาสตร์

และภาษาเพื่อการสื่อสารทางเทคโนโลยี ในลักษณะเป็นข้อความ เอกสาร ภาพ แหล่งการเรียนรู้ การสำรวจค้นหา การปฏิบัติ และการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เพื่อนำข้อมูลมาจัดกระทำอย่างมีความหมาย ส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การจัดการ การสรุปความรู้ พร้อมทั้งเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน 2. **ขั้นการปฏิบัติการดี มีประโยชน์ต่อสังคม** มุ่งเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาตนแบบองค์รวม โดยการนำความรู้ไปใช้ให้เหมาะสมฝึกการทำโครงการจัดทำเป็นนิตยสารวิทยาศาสตร์ทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 3. **ขั้นการพัฒนาและเผยแพร่ผลงาน** มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกตรวจสอบ ปรับปรุงผลงานอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการการคิด ด้วยการวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย ปรับปรุงจุดด้อย และพัฒนาจุดเด่น และกำหนดแผนการพัฒนาผลงานพร้อมทั้งฝึกทักษะกระบวนการเผยแพร่ผลงานด้วยการสื่อสารทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

2.2 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกรายกลุ่ม คือ คะแนนเฉลี่ยด้านสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยด้านความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มสูง (นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนสูงกว่าร้อยละ 75) กลุ่มปานกลาง (นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนอยู่ระหว่างร้อยละ 66-74) และกลุ่มต่ำ (นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนต่ำกว่าร้อยละ 65) ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2.4 ข้อที่ 2.5 และ ข้อที่ 2.6 ที่ตั้งไว้เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีเป้าหมายที่เสริมสร้างสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3) ได้ออกแบบสร้างกิจกรรมที่กระตุ้นศักยภาพทางสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุลโดยมีกิจกรรมที่หลากหลาย 7 กิจกรรม คือ 1. **กิจกรรม รู้ใหม่ :** ฉลาดรู้ เป็นกิจกรรมที่กำหนดสถานการณ์ที่เป็นภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า เน้นการอ่าน การคิด การเขียนอย่างมีศิลปะและสร้างสรรค์ 2. **กิจกรรม ลองทำดู เพื่อรู้จริง** เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการตอบคำถามจากการปฏิบัติ การค้นคว้า การทดลอง การปฏิบัติการ การฝึกเขียนคำถามที่เป็นภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาวิทยาศาสตร์ 3. **กิจกรรม สนุกกับการคิด** เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ได้เรียนรู้จากเกมวิทยาศาสตร์ ปริศนาคำทาย และสร้างสรรค์

ผลงานด้วยทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาวิทยาศาสตร์ เป็นสำคัญ 4. กิจกรรม ชวนคิด-ชวนทำ เป็นกิจกรรมที่ได้กำหนดข้อความ รูปภาพเกี่ยวกับ คุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ด้านจิตวิทยาศาสตร์ให้พิจารณา และแสดงความคิดเห็น 5. กิจกรรม การสรุปส่วนสำคัญ เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ได้ฝึกสรุปสาระสำคัญจากการเรียนรู้ด้วยการเขียนเป็น แผนที่ความคิด (Mind Mapping) การเขียนข้อความที่สำคัญการตอบคำถามเกี่ยวกับ การทบทวน ส่วนที่สำคัญๆ ของการเรียนรู้ เป็นภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาวิทยาศาสตร์ 6. กิจกรรม การสำรวจค้นหาค้นหา เป็นกิจกรรมที่ฝึกการทำงานร่วมกันการค้นหาข้อมูลการจัดทำโครงการเป็น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาวิทยาศาสตร์ 7. กิจกรรมการ ประเมินผลตนเอง เป็นกิจกรรมการ ตรวจสอบความสามารถของตนเองทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ซึ่งนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม สามารถพัฒนาตนด้านสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ แบบสองภาษาและทักษะได้ตามศักยภาพแห่งตน

จากเหตุผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกทักษะดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำได้ทั้ง 3 กลุ่ม

3. ด้านการพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งผลจากการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทำให้ได้นวัตกรรม การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีกระบวนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ คือมีการวางแผน ตรวจสอบ ทดลอง ปรับปรุง และพัฒนางานอย่างเป็นระบบตั้งแต่การดำเนินงาน ขั้นที่ 1 การศึกษา ข้อมูลพื้นฐาน ได้มีการวิเคราะห์ปัญหาด้านผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และสาระสำคัญที่ สอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ขั้นที่ 2การสร้างชุดฝึก ทักษะ ได้นำรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ได้พัฒนามาตั้งแต่โครงการวิจัยและ พัฒนาระยะที่ 1 นำมาพัฒนาต่อเนื่องเพื่อขยายผลด้วยการสร้างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทาง วิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ขั้นที่ 3 การทดลองใช้ ชุดฝึกทักษะ โดยใช้วิธีวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) กับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนสูงกว่าร้อยละ 75(กลุ่มสูง) กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนอยู่ระหว่างร้อยละ 66-74 (กลุ่มปานกลาง) และกลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนต่ำ

กว่าร้อยละ 65 (กลุ่มต่ำ) ขั้นที่ 4 การประเมินและปรับปรุง ได้ใช้การประเมินตาม รูปแบบซิป (CIPP Model) มี 4 ด้านคือ การประเมินบริบท ปัจจัยเบื้องต้น ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต แล้วนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาพิจารณาเพื่อชุดฝึกทักษะ ทั้งในภาพรวมเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ จึงทำให้ได้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ฉบับสมบูรณ์

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยต่อไป ดังนี้

1. ควรมีการนำชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ไปขยายผลทางการวิจัยและพัฒนาโดยเพิ่มกลุ่มตัวอย่างตามระดับช่วงชั้นที่เหมาะสมเพื่อการขยายผลด้านประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ ที่มีต่อนักเรียนกลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ
2. ควรมีการขยายผลการสร้างชุดฝึกทักษะโดยใช้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อื่น ๆ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. ควรศึกษาวิจัยด้านการเพิ่มประสิทธิภาพทางการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบสองภาษาให้มากขึ้นโดยให้เหมาะสมกับบริบทต่าง ๆ ของโรงเรียน

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ(2545). การประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2545
กรุงเทพฯ

----- . (2543). รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
การศาสนา.

ครรชิต มาลัยวงศ์. (2538). ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์ สารคอมพิวเตอร์ที่ข้าราชการต้องรู้.
กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

----- . (2540). ทักษะไอที. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
แห่งชาติ.

ณัฐนุช มั่นสาคร (2544). การสื่อสารสลับภาษาไทยและภาษาอังกฤษในรายการวิทยุสำหรับ
เยาวชน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิทยานิพนธ์ กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ่ายเอกสาร.

เนาวรัตน์ ทองคำ. (2544). การเปรียบเทียบสมรรถนะในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาส
ทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

ปรีชา วงศ์ชูสิริ. (2532). ปรัชญาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. พิมพ์ครั้งที่ 7.

กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

----- . (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคม. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทาง
การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ระวีวรรณ พันธุ์พานิช. (2541). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดผลและการวิจัย
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2525). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525. กรุงเทพฯ :
อักษรเจริญทัศน์.

----- . (2534). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2534. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญ
ทัศน์.

วาสนา สุขกระสานติ. (2541). *โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ = World of computer and Information*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.

สวัสด์ ไกรคุ้ม. (2541). *การออกแบบเว็บกราฟฟิคด้วย (HTML) 4.0 ฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ : เดอะไลบรารี.

สุณี รักษาเกียรติศักดิ์. (2536). *ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดตารางการเรียนการสอน Computerized system for academic course scheduling* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2545). *รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2545*. กรุงเทพฯ : สำนักงานฯ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ 2542*. กรุงเทพฯ. : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

----- (2542). *แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2559)*. กรุงเทพฯ. : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547). *รายงานการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของครูต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์* กรุงเทพฯ. : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

----- (2547). *รายงานการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของครูต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย* กรุงเทพฯ. : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

----- (2547). *รายงานการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของครูต้นแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ* .กรุงเทพฯ. : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (2547). *รายงานสรุปผลการดำเนินงานโครงการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ: โรงเรียนสองภาษา*. กรุงเทพฯ : สำนักงานฯ

สมจิต สวธนไพบุลย์. (2535). *ประมวลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ. : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

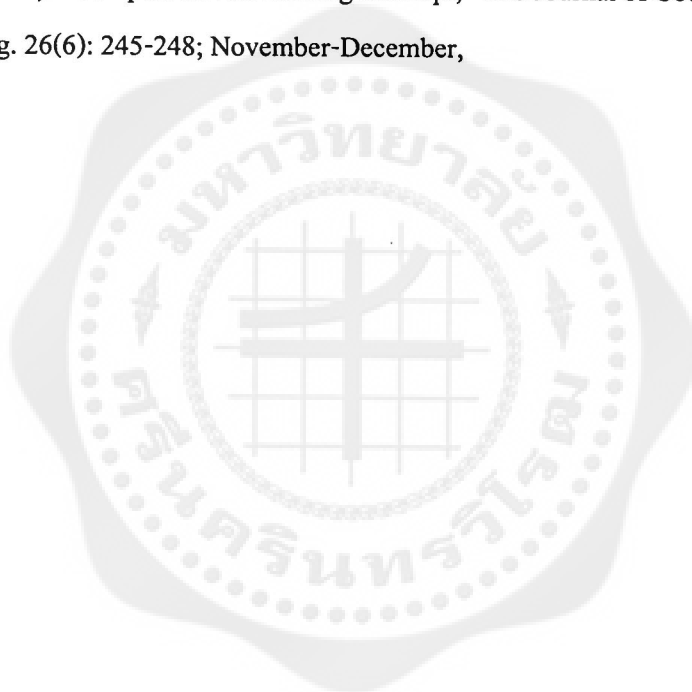
- .(2541). เอกสารคำสอนวิชา กว. 571 ประชุมปฏิบัติการการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ. :
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- .(2546). การวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
ด้วยกิจกรรมหลากหลาย. กรุงเทพฯ. : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สมใจ บุญศิริ.(2538). อินเตอร์เน็ตนานาชาติแห่งการบริการ.กรุงเทพฯ : สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อจริยา วัชรวิวัฒน์. (2544). การพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะทางการวิจัย สำหรับ
นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ปริญญาโท กศ.ค. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุทุมพร ชื่นวิญญา (2545). ประเมิน โครงการหลักสูตรภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนต้นและระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนโยธินบูรณะ กรมสามัญศึกษา
วิทยานิพนธ์ กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ่ายเอกสาร.
- Albrecht,Karl. (1980). Brain Power Learn to Improve Your Thinking Skills. Englewood
Ciliffs, New Jerssey: Prentice-Hall,inc.
- Devito,Alfred and Krockover, Gerald H. (1976). Creative Sciencing Ideas Active For Teacher
and children. Little: Brown and Company, Inc.
- Duann,James E. (1973). Individualized Instructional Programmed and Material. Englewood
Cliffs, New Jersey: Educational, Technology. Publication.
- Edword, Halter A. (1978, April). A Follow-up Study of Beginning Teacher Prepared through
the Community College Cooperative Intership,” Dissertation Abstracts International.
35(05) : 5944-A – 5945-A)
- 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 Resarch 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.

Hayden, Devis, N. (1992, April). "Learning of Psychopathology as Function of Interactivity and Academic Performance in A Computer-based Study," *Dissertation Abstracts International*- A. 52/10: 3559.

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 Evolving Concept," *The Journal of Continuing Education in Nursing*. 26(6): 245-248; November-December,





ภาคผนวก ก ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลาย

ภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ภาคผนวก ข ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา

สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ภาคผนวก ค ตัวอย่างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา

สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

**ภาคผนวก ก ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์
แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**

ตาราง 18 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครั้งที่ 1

ลำดับที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		รวมทั้งหมด	
	$E_1(40)$	$E_2(40)$	$E_1(40)$	$E_2(40)$	$E_1(40)$	$E_2(40)$	$E_1(120)$	$E_2(120)$
1	30	28	30	33	29	28	89	89
2	27	28	29	31	30	32	86	91
3	33	27	32	32	33	28	98	87
4	30	28	31	33	32	28	93	89
5	33	28	34	30	32	28	99	86
6	33	27	33	32	32	32	98	91
7	34	29	34	32	32	28	100	86
8	29	29	32	30	31	24	92	83
9	33	28	32	29	32	28	97	85
10	33	30	32	33	32	24	97	87
11	32	27	31	31	32	32	95	90
12	32	29	32	32	33	32	97	93
13	31	27	33	33	32	28	96	88
14	33	29	32	33	31	28	96	90
15	31	29	33	33	32	28	96	90
รวม	447	423	479	477	475	432	1,429	1,328
เฉลี่ย	31.60	28.20	31.93	31.80	31.67	28.80	95.27	88.53
ร้อยละ	79.00	70.50	79.83	79.50	79.17	72.00	79.39	73.78

ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT) มีประสิทธิภาพครั้งที่ 1ตามลำดับดังนี้ ชุดที่ 1 มีค่า 79.00 / 70.50 ชุดที่ 2 มีค่า 79.83 / 79.50 ชุดที่ 3 มีค่า 79.17 / 72.00 และมีประสิทธิภาพรวมทั้ง 3 ชุด มีค่า 79.39 / 73.78

ตาราง 19 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ครั้งที่ 2

ลำดับที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		รวมทั้งหมด	
	$E_1(40)$	$E_2(40)$	$E_1(40)$	$E_2(40)$	$E_1(40)$	$E_2(40)$	$E_1(120)$	$E_2(120)$
1	38	31	35	35	33	34	106	100
2	33	28	34	34	32	36	99	98
3	38	29	38	34	34	34	110	97
4	33	28	34	35	33	30	100	93
5	31	30	36	34	33	28	100	92
6	34	28	35	34	33	30	102	92
7	35	29	37	35	32	30	104	94
8	37	35	37	35	33	36	107	106
9	35	38	38	35	32	36	105	109
10	37	33	36	37	33	34	106	104
11	34	37	38	36	33	34	105	107
12	35	34	33	40	34	34	102	108
13	35	39	29	35	35	32	99	106
14	35	37	36	37	34	32	105	106
15	33	38	31	35	35	38	99	111
รวม	522	494	525	531	500	498	1,549	1,523
เฉลี่ย	34.80	32.93	35.00	35.40	33.33	33.20	103.27	101.53
ร้อยละ	87.00	82.33	87.50	88.50	83.33	83.00	86.06	84.61

ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT) มีประสิทธิภาพครั้งที่ 1ตามลำดับดังนี้ ชุดที่ 1
มีค่า 87.00 / 82.33 ชุดที่ 2 มีค่า 87.50 / 88.50 ชุดที่ 3 มีค่า 83.33 / 83.00 และมีประสิทธิภาพ
รวมทั้ง 3 ชุด มีค่า 86.06 / 84.61

ภาคผนวก ข ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตาราง 23 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน											
กลุ่มสูง				กลุ่มปานกลาง				กลุ่มต่ำ			
เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
1	88	21	78	1	73	21	68	1	53	21	58
2	83	22	80	2	73	22	70	2	60	22	58
3	80	23	80	3	68	23	73	3	58	23	55
4	85	24	75	4	73	24	73	4	58	24	65
5	80	25	80	5	70	25	70	5	68	25	53
6	75	26	75	6	73	26	70	6	55	26	63
7	78	27	78	7	70	27	68	7	53	27	53
8	88	28	83	8	70	28	68	8	63	28	65
9	75	29	78	9	70	29	68	9	60	29	60
10	75	30	83	10	70	30	73	10	63	30	60
11	78	31	78	11	70	31	68	11	60	31	53
12	80	32	83	12	73	32	68	12	53	32	58
13	83	33	78	13	70	33	68	13	60	33	60
14	80	34	75	14	73	34	70	14	63	34	58
15	78	35	83	15	68	35	68	15	63	35	63
16	75	36	83	16	70	36	70	16	58	36	63
17	85	37	78	17	73	37	73	17	63	37	63
18	78	38	75	18	70	38	68	18	65	38	63
19	78	39	75	19	70	39	70	19	63	39	63
20	75	40	80	20	70	40	73	20	65	40	63
เฉลี่ย		79.38		เฉลี่ย		70.35		เฉลี่ย		60.03	

หมายเหตุ ใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547

ตาราง 24 คะแนนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการสื่อสารทาง
วิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ คะแนนเต็ม 100											
กลุ่มสูง				กลุ่มปานกลาง				กลุ่มต่ำ			
เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
1	92	21	87	1	93	21	80	1	70	21	59
2	84	22	65	2	89	22	85	2	74	22	67
3	71	23	74	3	70	23	73	3	70	23	78
4	84	24	67	4	90	24	70	4	83	24	59
5	93	25	89	5	83	25	80	5	79	25	68
6	69	26	73	6	88	26	81	6	82	26	73
7	82	27	67	7	88	27	85	7	76	27	76
8	86	28	79	8	76	28	88	8	87	28	91
9	90	29	74	9	70	29	75	9	72	29	81
10	87	30	90	10	80	30	78	10	77	30	80
11	75	31	82	11	69	31	89	11	87	31	64
12	70	32	79	12	92	32	85	12	75	32	76
13	76	33	88	13	79	33	76	13	88	33	79
14	91	34	93	14	77	34	73	14	77	34	63
15	87	35	89	15	90	35	83	15	83	35	61
16	79	36	84	16	30	36	67	16	90	36	73
17	82	37	87	17	85	37	78	17	78	37	72
18	86	38	90	18	73	38	88	18	67	38	80
19	72	39	92	19	78	39	95	19	85	39	68
20	75	40	85	20	66	40	79	20	87	40	65
เฉลี่ย		73.10		เฉลี่ย		69.03		เฉลี่ย		64.30	

ตาราง 25 ความสามารถในการสื่อสารแบบสองภาษาของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ
การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ความสามารถในการสื่อสารแบบสองภาษา คะแนนเต็ม 40											
กลุ่มสูง				กลุ่มปานกลาง				กลุ่มต่ำ			
เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
1	33	21	28	1	33	21	26	1	30	21	24
2	30	22	39	2	33	22	26	2	28	22	24
3	30	23	29	3	33	23	30	3	28	23	24
4	33	24	26	4	30	24	28	4	30	24	28
5	33	25	26	5	28	25	31	5	24	25	28
6	30	26	26	6	28	26	30	6	29	26	28
7	24	27	26	7	30	27	26	7	30	27	28
8	29	28	30	8	33	28	26	8	28	28	30
9	28	29	30	9	33	29	31	9	28	29	30
10	29	30	30	10	33	30	31	10	33	30	24
11	30	31	30	11	33	31	30	11	28	31	28
12	33	32	30	12	28	32	26	12	26	32	28
13	28	33	30	13	28	33	26	13	30	33	28
14	39	34	30	14	28	34	26	14	31	34	28
15	28	35	30	15	28	35	26	15	26	35	34
16	33	36	30	16	28	36	28	16	31	36	34
17	33	37	30	17	29	37	24	17	31	37	34
18	39	38	26	18	26	38	30	18	31	38	34
19	28	39	30	19	26	39	30	19	26	39	34
20	39	40	30	20	26	40	26	20	26	40	28
เฉลี่ย		31.95		เฉลี่ย		31.20		เฉลี่ย		30.00	

ตาราง 26 ทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ
การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ทักษะการสื่อสารทางเทคโนโลยีสารสนเทศ คะแนนเต็ม 40											
กลุ่มสูง				กลุ่มปานกลาง				กลุ่มต่ำ			
เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน	เลขที่	คะแนน
1	34	21	30	1	34	21	34	1	30	21	24
2	30	22	34	2	34	22	34	2	30	22	24
3	30	23	34	3	34	23	34	3	30	23	24
4	34	24	24	4	30	24	30	4	30	24	30
5	34	25	34	5	30	25	30	5	24	25	30
6	30	26	34	6	30	26	30	6	34	26	30
7	30	27	34	7	34	27	24	7	34	27	30
8	34	28	30	8	30	28	24	8	30	28	34
9	30	29	30	9	30	29	30	9	30	29	34
10	34	30	30	10	30	30	30	10	34	30	24
11	34	31	30	11	30	31	30	11	34	31	30
12	30	32	30	12	34	32	34	12	34	32	30
13	30	33	30	13	34	33	34	13	30	33	30
14	34	34	30	14	30	34	34	14	30	34	30
15	34	35	30	15	30	35	34	15	24	35	34
16	34	36	30	16	30	36	30	16	30	36	34
17	34	37	30	17	34	37	24	17	30	37	34
18	34	38	34	18	34	38	34	18	30	38	34
19	34	39	34	19	34	39	30	19	24	39	34
20	34	40	34	20	34	40	24	20	24	40	30
เฉลี่ย		30.38		เฉลี่ย		28.77		เฉลี่ย		28.80	

ภาคผนวก ค ตัวอย่างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำหรับผู้สนใจตัวอย่างชุดฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษา
สู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถติดต่อได้ที่
ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย	นางสมจิต	สวธนไพบูลย์	หัวหน้าโครงการ
	Mrs. Somchit	Savathanaphaibul	
ตำแหน่ง	รองศาสตราจารย์		
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ		
ประวัติการศึกษา			
พ. ศ. 2509	กศ.บ. การศึกษามัธยมศึกษา (การสอนฟิสิกส์) วิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน จังหวัดชลบุรี (มหาวิทยาลัยบูรพา)		
พ. ศ. 2516	M.Ed. (Secondary Education-Teaching Science) มหาวิทยาลัยฟิสิกส์เบอร์ก รัฐเพนซิลวาเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา		
ประสบการณ์ในการวิจัย	การวิจัยทางการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การพัฒนาหลักสูตรและการสอน		
ผลงานวิจัย			
พ.ศ. 2535	เรื่อง การศึกษาผลการจัดการชั้นเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัย ปีการศึกษา 2518 – 2534 (ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)		
พ. ศ. 2537	เรื่อง การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาจากการเรียนด้วย ชุดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี (ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)		
พ. ศ. 2545	เรื่อง การวิจัยและพัฒนาแบบการพัฒนาคุณาจารย์และชุดเรียนรู้ ด้วยตนเองสำหรับการพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพครูด้วยการวิจัย เป็นฐาน (ทุนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ)		
พ. ศ. 2546	เรื่อง การสังเคราะห์รูปแบบการสอนของครูต้นแบบตามแนว พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ทุนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ)		

- พ.ศ. 2546 การวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย
(ทุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์แบบยั่งยืน
(ทุนการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมการวิเคราะห์หลักสูตรที่ใช้โรงเรียนเป็นฐาน (ทุนการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการผลิตทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์แบบหลากหลายภาษาสู่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT / IT)
(ทุนการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการค้นคว้าวิทยาศาสตร์สู่การสื่อสารแบบสร้างสรรค์บนอินเทอร์เน็ต
(ทุนการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
- พ.ศ. 2548 การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้ด้านการใช้วิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรมจริยธรรม
(ทุนการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

ประวัติการรับทุน

- พ. ศ. 2535 ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พ. ศ. 2537 ทุนจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- พ. ศ. 2544 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- พ. ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะผู้วิจัย

- | | | |
|-------------------------|-------------|---------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์สมจิต | สวธนไพบุลย์ | หัวหน้าโครงการวิจัย |
| 2. อาจารย์ ดร. สมปราธนา | วงศ์บุญหนัก | |
| 3. อาจารย์ทิพภา | ผดุงวงศ์ | |
| 4. อาจารย์เข็มทนต์ | นาคพันธ์ | |
| 5. อาจารย์อาภาพร | สิงหาราช | เลขานุการ |

ผู้ช่วยวิจัย

- | | |
|------------------|------------|
| อาจารย์พวงเพ็ญ | สิงห์โตทอง |
| อาจารย์อุบลรัตน์ | อานามวงษ์ |

