

หน่วยอบรมที่ 4

การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

คำนำ

สืบเนื่องจากประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) และเข้าร่วมกิจกรรมองค์การ คือ โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ตั้งแต่ปี 2000 โครงการดังกล่าวได้ประเมินสมรรถนะเยาวชนของประเทศสมาชิกที่มีอายุ 15 ปี ด้านการรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) โดยทำการประเมิน 3 ปีต่อครั้ง ปี 2558 จะครบรอบการประเมินอีกครั้งและกำหนดให้มีการประเมินด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative Problem Solving) เพิ่มเติมจากการประเมินที่ผ่านมา อีกทั้งปรับเปลี่ยนวิธีการประเมินโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ ดังนั้น เพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมสำหรับการประเมินในปี 2558 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา ได้จัดทำชุดฝึกอบรมการยกระดับคุณภาพผู้เรียนสู่ความพร้อมในการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) จำนวน 5 รายการ คือ ชุดฝึกอบรมการยกระดับคุณภาพผู้เรียนสู่ความพร้อมในการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) เรื่องที่ 1 การรู้เรื่อง PISA เรื่องที่ 2 การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) เรื่องที่ 3 การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เรื่องที่ 4 การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) และเรื่องที่ 5 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative Problem Solving)

ดังนั้น เพื่อให้ชุดฝึกอบรมดังกล่าวได้ถูกนำไปใช้อย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจที่ตรงกัน และนำกระบวนการพัฒนาผู้เรียนเข้าไปใช้ในห้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาจึงจัดให้มีการพัฒนาบุคลากรแกนนำด้านการยกระดับคุณภาพผู้เรียนสู่ความพร้อมในการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ระดับเขตพื้นที่การศึกษา สำหรับทำหน้าที่พัฒนาครูผู้สอนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ การประเมินนักเรียนนานาชาติ (PISA) และสามารถนำความรู้ไปออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้พร้อมรับการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ในปี 2558 ได้อย่างทัดเทียมนานาชาติ อีกทั้งหวังว่า ชุดฝึกอบรมนี้จะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสนับสนุนการดำเนินงานของเขตพื้นที่การศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
แผนการอบรม หน่วยการอบรมที่ 4	1
เรื่อง การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)	
หน่วยการอบรมย่อย	
● หน่วยย่อยที่ 1 กรอบแนวคิดการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์	
- หน่วยย่อยที่ 1	5
- ใบความรู้ที่ 1.1 สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์	7
- ใบความรู้ที่ 1.2 กรอบความรู้ในการประเมินตามแนว PISA	8
- ใบความรู้ที่ 1.3 ตัวอย่างการประเมินตามแนว PISA	10
● หน่วยย่อยที่ 2 แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์	
- หน่วยย่อยที่ 2	14
- ใบกิจกรรมที่ 2.1 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เทียบกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตามกรอบแนวทาง ของ PISA 2015 Science Framework	16
- ใบกิจกรรมที่ 2.2 เรื่อง การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า	33
- ใบกิจกรรมที่ 2.3 เรื่อง การทดสอบเซลล์เชื้อเพลิง	38

สารบัญ (ต่อ)

● หน่วยย่อยที่ 3 การเชื่อมโยงเทคโนโลยีกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
- หน่วยย่อยที่ 3	64
- ใบความรู้ที่ 3.1 ตัวอย่างข้อสอบ PISA Computer-based Test เรื่องการสูญพันธุ์และหม้อเซียร์	67
- กิจกรรมที่ 3.1 การวิเคราะห์กิจกรรมตามกรอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551	72
- ใบกิจกรรมที่ 3.2 การเกิดฤดู	74
- ใบกิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง ในหนึ่งวันยาวนานแค่ไหน 1	76
- ใบกิจกรรมที่ 3.4 เรื่อง ในหนึ่งวันยาวนานแค่ไหน 2	78
- ใบกิจกรรมที่ 3.5 เรื่อง ในหนึ่งวันยาวนานแค่ไหน 3	80
● หน่วยย่อยที่ 4 แนวทางการประเมินเพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์	
- หน่วยย่อยที่ 4	82
- ใบความรู้ที่ 4.1 กรอบการวิเคราะห์สถานการณ์ ตามแนว PISA 2015 Science Framework	85
- ใบกิจกรรมที่ 4.1 ฉลากโภชนาการ	90
- ใบกิจกรรมที่ 4.2 กลางวันยาวนานแค่ไหน	101
- ใบกิจกรรมที่ 4.3 การวัด การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล และความคลาดเคลื่อนจากการวัดมีผลต่อความน่าเชื่อถือทางวิทยาศาสตร์	106
- ใบกิจกรรมที่ 4.4 แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์	113
- ใบกิจกรรมที่ 4.5 หม้อต้มน้ำ	115
- ใบกิจกรรมที่ 4.6 กบตันไม้สีเทา	118
เอกสารอ้างอิง	124
ภาคผนวก	125
● PowerPoint	
- หน่วยย่อยที่ 1	126
- หน่วยย่อยที่ 2	187
- หน่วยย่อยที่ 3	205
- หน่วยย่อยที่ 4	234
คณะทำงาน	284

ชุดฝึกอบรมการยกระดับคุณภาพผู้เรียนรู้ความพร้อมในการประเมินระดับนานาชาติ (PISA)
เรื่อง การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)
ประกอบด้วยหน่วยการอบรมย่อย 4 หน่วย ดังนี้

หน่วยย่อยที่	ชื่อหน่วย	เวลา (ชั่วโมง)
1	กรอบแนวคิดการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์	3
2	แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์	3
3	การเชื่อมโยงเทคโนโลยีกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	3
4	แนวทางการประเมินเพื่อพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์	3
รวมเวลา		12

สงวนลิขสิทธิ์

คำชี้แจง หน่วยอบรมที่ 4 การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์

โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment) หรือ PISA มีจุดประสงค์เพื่อประเมินนักเรียนที่มีอายุประมาณ 15 ปี (ระหว่าง 14 ปี 6 เดือน ถึง 15 ปี 6 เดือน) หนึ่งในกรอบแนวคิดหลักสำหรับการประเมินคือ การรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ประเมินโดยให้นักเรียนสะท้อนความสามารถในการเชื่อมโยงสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง เข้ากับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งกรอบแนวคิดของสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่ OECD สนใจศึกษา จะเป็นสมรรถนะที่แสดงออกถึงการเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ (Science Literate Person) มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่ ปี 2000 โดยกรอบแนวคิดใน ปี 2015 นี้ ประเด็นหลักที่ทาง OECD มุ่งเน้นศึกษา คือ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่แสดง โดย OECD คาดหวังว่านักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นระดับชั้นที่เป็นการศึกษาภาคบังคับของหลาย ๆ ประเทศ จะมีความรู้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอใน 3 ด้าน ได้แก่ การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ เนื้อหาในหน่วยอบรมนี้จึงมุ่งพัฒนาความเข้าใจในกรอบแนวคิด PISA Science Framework 2015 จากนั้นยกตัวอย่างการจัดการเรียนการสอนที่สะท้อนกรอบดังกล่าว จนถึงการนำเสนอรูปแบบการประเมินที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-based Test) ที่ครอบคลุมแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ ในหน่วยสุดท้ายจะเป็นการฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์สถานการณ์ที่นำมาใช้ในการสอนและการประเมินตามแนว PISA

หน่วยที่ 4
การรู้เรื่องวิทยาศาสตร์
(Scientific Literacy)

(เวลา 12 ชั่วโมง)