



มาตรฐานครู

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553)



มาตรฐานครู

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553)



มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โดยสาขาประเมินมาตรฐานได้จัดทำมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น และได้เผยแพร่ให้แก่สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในหน่วยงานต่าง ๆ ได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรครูให้มีการพัฒนาคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด

จากการติดตามผลการใช้มาตรฐานและการให้ข้อเสนอแนะของผู้ใช้มาตรฐานดังกล่าว พบว่ายังมีบางส่วนของมาตรฐานนี้เข้าใจได้ยาก ดังนั้นสาขาประเมินมาตรฐานจึงได้ดำเนินการปรับปรุงมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2553) โดยการปรับปรุงมาตรฐานครั้งนี้ได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจากผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ครูผู้สอนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ศึกษานิเทศก์ และนักวิชาการของ สสวท. ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้มาตรฐานเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สสวท. หวังเป็นอย่างยิ่งว่ามาตรฐานเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์แก่ครูสถานศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่จะช่วยพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น หากท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โปรดแจ้งมาที่สาขาประเมินมาตรฐาน สสวท. เพื่อจะได้นำมาพิจารณาปรับปรุงต่อไป และ สสวท. ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้



(นางพรพรรณ ไวทยางกูร)

ผู้อำนวยการ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

	หน้า
ตอนที่ 1 บทนำ	1
เป้าหมายในการจัดทำมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1
สาระสำคัญของมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2
แนวปฏิบัติในการประเมินมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	11
ตอนที่ 2 มาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	48
มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	20
มาตรฐานที่ 2 ความใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเอง และนำความรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์	24
มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการ ของผู้เรียน	27
มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน	30
มาตรฐานที่ 5 การนำวิธีการสอนที่เหมาะสมมาใช้พัฒนากระบวนการคิดและ การเรียนรู้ของผู้เรียน	33
มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้	36
มาตรฐานที่ 7 การพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้	39
มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตร สาระการเรียนรู้ และการวางแผนการสอน	42
มาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้	44
มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน	47
ตอนที่ 3 การประเมินผลงานและการบันทึกผลการประเมิน	51
ตอนที่ 4 นิยามศัพท์	61
บรรณานุกรม	74

ตอนที่ 1 บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดและศักยภาพของบุคคลในด้านความมีเหตุผล ความมีระบบและเป็นระเบียบ การสื่อสาร การเลือกสรรสารสนเทศและการกำหนดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งล้วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของทุกคน รวมทั้งยังใช้เป็นเครื่องมือสร้างเสริมทักษะเพื่อการศึกษาศาสตร์อื่น ๆ อีกด้วย

มาตรการที่จำเป็นประการหนึ่งต่อการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามเป้าหมายที่วางไว้ คือ การพัฒนาคุณภาพของครูด้านความรู้และความสามารถในการจัดการเรียนการสอน ให้ได้มาตรฐานตามนโยบายการจัดการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างทัดเทียมกับนานาชาติและเป็นไปตามมาตรฐานสากล

เป้าหมายในการจัดทำมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การจัดทำมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีเป้าหมาย เพื่อให้

- (1) ครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีแนวทางการพัฒนาตนเอง และพัฒนาผลงานให้เข้าสู่มาตรฐานสากล
- (2) สถานศึกษาได้ใช้เป็นแนวทางในการประเมินและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานที่กำหนด
- (3) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีแนวทางในการประเมินและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีคุณภาพอย่างเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน

สาระสำคัญของมาตรฐาน

มาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับนี้พัฒนามาจากมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้อยู่ในประเทศต่าง ๆ ด้วยการวิเคราะห์รายการที่จำเป็นต้องประเมิน กำหนดคุณลักษณะและตัวชี้บ่งโดยการเทียบเคียงกับกรอบการประเมินสมรรถภาพของครูที่เป็นพื้นฐานสำคัญและจำเป็นสำหรับสังคมไทย ทั้งนี้เพื่อต้องการให้ครุวิทยาศาสตร์มีความรู้ ความสามารถทัดเทียมกับนานาชาติและเป็นไปตามมาตรฐานสากล

มาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมุ่งเน้นให้ครูมีแนวทางและมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการเรียนรู้ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และมีค่านิยมที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานได้อย่างสอดคล้องกับสังคมไทยและทัดเทียมกับนานาชาติ

ผลการประเมินครูตามมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของการจัดการศึกษา ทั้งด้านผลผลิต ด้านกระบวนการและด้านปัจจัยนำเข้าตามระบบประกันคุณภาพการศึกษา เพื่อช่วยให้สถานศึกษาได้รับรู้จุดเด่น จุดด้อย และแนวทางในการพัฒนาคุณภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการพัฒนาบุคลากร

ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินตามมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องมีความรู้และความเข้าใจในสาระสำคัญ ดังนี้

(1) **มาตรฐานที่ใช้ประเมินครู** ประกอบด้วยมาตรฐานหลัก 10 มาตรฐาน แต่ละมาตรฐานอยู่ในกรอบของคุณลักษณะ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านการแสดงออก และด้านความสามารถ รวม 40 คุณลักษณะ และ 76 ตัวชี้บ่ง ที่ใช้เป็นแนวทางเพื่อพิจารณาคูณภาพของแต่ละคุณลักษณะ ในการประเมินต้องใช้คุณลักษณะเป็นตัวกำหนดเกณฑ์การประเมิน และใช้ตัวชี้บ่งเป็นตัวกำหนดคุณภาพของคุณลักษณะ เพื่อช่วยให้ตรวจสอบและประเมินได้ตรงกัน และใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข หรือพัฒนาตามคุณลักษณะแต่ละด้าน

คุณลักษณะของมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย
คุณลักษณะ 3 ด้าน คือ

คุณลักษณะด้านความรู้ เป็นคุณลักษณะที่ครอบคลุมด้านความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน รวมทั้งการได้เข้าร่วมประชุม อบรม สัมมนา ศึกษาดูงาน และค้นคว้าด้วยตนเองเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ซึ่งจะมีผลงาน หลักฐานหรือร่องรอยที่สะท้อนถึงความรู้ ความเข้าใจต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องนั้น

คุณลักษณะด้านการแสดงออก เป็นคุณลักษณะที่ครอบคลุมในด้านการปฏิบัติจริง หรือการแสดงออกในขณะที่ปฏิบัติงานหรือจัดกิจกรรม ผลจากการลงมือปฏิบัติจริงจะแสดงได้ด้วยผลงาน หลักฐานหรือร่องรอยที่ปรากฏอยู่อย่างชัดเจน

คุณลักษณะด้านความสามารถ เป็นคุณลักษณะที่ครอบคลุมสมรรถภาพของการปฏิบัติงานและผลงาน หรือความสามารถในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน โดยทั่วไปแล้วผลของความสามารถของครูจะปรากฏที่ตัวผู้เรียนในลักษณะของผลงานและผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากการเรียนการสอน

(2) **เกณฑ์การประเมิน** การประเมินมาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามคุณลักษณะทั้ง 3 ด้านดังกล่าว ใช้เกณฑ์การประเมิน 2 ระดับ คือ ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ โดยผลการประเมินที่ผ่านเกณฑ์มี 2 ระดับย่อย คือ ผ่านในระดับดีมาก และผ่านในระดับดี ส่วนผลการประเมินที่ไม่ผ่านเกณฑ์มี 2 ระดับย่อย คือ พอใช้แต่ต้องปรับปรุง และต้องปรับปรุง เพื่อความสะดวกในการบันทึกลงในแบบบันทึกอาจใช้ตัวเลขแทนได้ เช่น 4 หมายถึง ผ่านระดับดีมาก, 3 หมายถึง ผ่านระดับดี, 2 หมายถึง ไม่ผ่านระดับพอใช้แต่ต้องปรับปรุง และ 1 หมายถึง ไม่ผ่านระดับต้องปรับปรุง

การกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะแต่ละด้านขึ้นอยู่กับประเภทของการปฏิบัติงานและผลงานที่นำมาประเมิน โดยมีแนวทางการสร้างเกณฑ์การประเมินที่จะแนะนำ ดังนี้

2.1) เกณฑ์ด้านปริมาณ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสามารถกำหนดจำนวนผลงาน ชิ้นงาน กิจกรรม งานหรือโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียนขึ้นได้เองตามความพร้อม สักยภาพ หรือบริบทการจัดการเรียนการสอน ประเภทของผลงานที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้บ่งของคุณลักษณะทุกข้อของทั้ง 10 มาตรฐาน ได้แนะนำไว้อยู่ในตอนที่ 2

2.2) **เกณฑ์ด้านคุณภาพ** ผลงานที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนการสอน มีอยู่หลากหลายประเภท การกำหนดเกณฑ์เชิงคุณภาพสำหรับผลงานแต่ละประเภทจะแตกต่างกันในรายละเอียด จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ผลงานตามมาตรฐานครุวิทยศาสตร์และเทคโนโลยี และใช้ตัวชี้บ่งของคุณลักษณะตามมาตรฐานมาเป็นแนวทางในการกำหนดรายการประเมินเพื่อให้ผู้ประเมินได้พิจารณาตรงกัน ส่วนการสร้างเกณฑ์การประเมินตามรายการประเมินผลงานต่าง ๆ ต้องสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินการสร้างเกณฑ์ด้านคุณภาพมีรูปแบบ ดังนี้

เกณฑ์การประเมินแบบภาพรวม เป็นเกณฑ์ที่ใช้ประเมินคุณภาพในภาพรวมจากงานทุกชิ้นโดยไม่ต้องเน้นในรายละเอียดของผลงานแต่ละชิ้น เป้าหมายเพื่อให้ได้ผลสรุปของการประเมินมาตรฐานแต่ละด้าน

เกณฑ์การประเมินแยกตามประเภทของผลงาน เป็นเกณฑ์ที่ใช้เพื่อประเมินผลงานแต่ละชิ้นหรือแต่ละส่วน ผลการประเมินจะช่วยให้เข้าใจจุดเด่นหรือจุดด้อยของผลงานเหล่านั้น เพื่อการปรับปรุงแก้ไขหรือให้คำแนะนำต่อไป รวมทั้งยังสามารถนำผลการประเมินมาสรุปรวม เพื่อแสดงคุณภาพของมาตรฐานแต่ละด้านได้ด้วย ตัวอย่างของหลักฐานร่องรอยที่ใช้สำหรับการประเมินตามมาตรฐานครู เช่น

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดการสอนหรือโครงการสอน
- 2) ผลงานทางวิชาการประเภทต่าง ๆ
- 3) รายงานการปฏิบัติงาน หรือบันทึกการปฏิบัติงาน
- 4) แฟ้มสะสมงาน
- 5) คู่มือการปฏิบัติงานของครู
- 6) แผนปฏิบัติงานของครู
- 7) ผลงานของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 8) งานวิจัยในชั้นเรียน หรืองานที่ทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้
- 9) การจัดการและการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องเรียน และบรรยากาศสภาพแวดล้อม

ฯลฯ

นอกจากนี้ผลงานลักษณะอื่น ๆ ของครูที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติงาน และมีผลต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สามารถใช้เป็นหลักฐานหรือร่องรอยในการประเมินได้เช่นกัน ทั้งนี้ต้องคำนึงด้วยว่าสาระในผลงานที่เลือกมาประเมินนั้น จะต้องสะท้อนถึงระดับตามตัวชี้บ่งของคุณลักษณะที่อยู่ในมาตรฐานครุวิทยศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างชัดเจนด้วย

ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินตามมาตรฐานครุวิทยศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องกำหนดเกณฑ์การประเมินด้านปริมาณและด้านคุณภาพขึ้นเองตามความพร้อมและศักยภาพของสถานศึกษา และสร้างแบบบันทึกผลการประเมินที่สามารถนำไปใช้ได้สะดวกและมีความชัดเจนเพียงพอที่ผู้ประเมิน ครูผู้รับการประเมิน และผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าใจได้ตรงกัน ในบางกรณีที่หลักฐานหรือร่องรอยจากผลงานของครูแต่ละชั้นไม่ครอบคลุมทั้ง 10 มาตรฐาน ก่อนการประเมินผู้ประเมินจะต้องพิจารณาว่าผลงานแต่ละชิ้นเข้ากับมาตรฐานใดบ้าง และใช้เป็นผลงานเพื่อประเมินในบางมาตรฐานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น หากผลงานส่วนใหญ่ขาดมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งไป ผู้ประเมินควรให้คำแนะนำไว้ด้วย ในที่นี้ มาตรฐานที่สำคัญและจำเป็น คือ มาตรฐานที่ 1 และ 2 ถ้าไม่ผ่านทั้งสองมาตรฐานนี้ จะถือว่าไม่ผ่านการประเมินมาตรฐานครุวิทยศาสตร์และเทคโนโลยี

สำหรับเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้เพื่อใช้ในการประเมินมาตรฐานครุวิทยศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งผู้มีส่วนร่วมกับการประเมินจะใช้เป็นแนวทางประเมินเพื่อให้ระดับคุณภาพของคุณลักษณะแต่ละด้าน ดังต่อไปนี้

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะด้านความรู้

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์ด้านความรู้
ดีมาก (สามารถใช้เป็นแบบอย่างให้แก่ผู้อื่นได้)	มีผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอยที่สะท้อนถึงการมีความรู้ ความเข้าใจต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องครบตามที่กำหนด และผลการปฏิบัติงานหรือผลงานมีคุณภาพสูงมาก
ดี (ยังต้องมีการพัฒนาในบางด้าน และสามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง)	มีผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอยที่สะท้อนถึงการมีความรู้ ความเข้าใจต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องครบตามที่กำหนด การปฏิบัติงานหรือผลงานมีคุณภาพสูง แต่ยังสามารถพัฒนาคุณภาพให้สูงมากยิ่งขึ้นอีกได้
พอใช้แต่ต้องปรับปรุง (จำเป็นต้องพัฒนาให้อยู่ในระดับคุณภาพที่สูงขึ้น แต่มีศักยภาพเพียงพอที่สามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง)	มีผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอยที่สะท้อนถึงการมีความรู้ ความเข้าใจต่อเรื่องที่เกี่ยวข้อง ครบตามที่กำหนด แต่การปฏิบัติงานและผลงานมีคุณภาพต่ำ
ต้องปรับปรุง (จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน ด้วยวิธีการที่เหมาะสม หรือในขณะพัฒนาผลงานจะต้องอยู่ภายใต้การนิเทศอย่างใกล้ชิด)	มีผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอยที่สะท้อนถึงการมีความรู้ ความเข้าใจต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องตามที่กำหนดได้เพียงบางส่วน หรือเป็นเพียงส่วนน้อย และผลงานมีคุณภาพต่ำ

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะด้านการแสดงออก

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์ด้านการแสดงออก
ดีมาก (สามารถใช้เป็นแบบอย่างให้แก่ผู้อื่นได้)	มีการปฏิบัติงานและจัดกิจกรรมครบตามที่กำหนดและผลงานมีคุณภาพสูงมาก
ดี (ยังต้องมีการพัฒนาในบางด้าน และสามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง)	มีการปฏิบัติงานและจัดกิจกรรมครบตามที่กำหนดและผลงานมีคุณภาพสูง แต่ยังสามารถพัฒนาต่อไปให้มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้นได้
พอใช้แต่ต้องปรับปรุง (จำเป็นต้องพัฒนาให้อยู่ในระดับคุณภาพที่สูงขึ้น แต่มีศักยภาพเพียงพอที่สามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง)	มีการปฏิบัติงานและจัดกิจกรรมครบตามที่กำหนด แต่ผลงานส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำ
ต้องปรับปรุง (จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนด้วยวิธีการที่เหมาะสม หรือในขณะที่พัฒนาผลงานจะต้องอยู่ภายใต้การนิเทศอย่างใกล้ชิด)	มีการปฏิบัติงานและจัดกิจกรรมเป็นไปตามที่กำหนดเพียงส่วนน้อยหรือยังไม่มีและผลงานเหล่านั้นมีคุณภาพต่ำ

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะด้านความสามารถ

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์ด้านความสามารถ
ดีมาก (สามารถใช้เป็นแบบอย่างให้แก่ผู้อื่นได้)	มีการปฏิบัติงานและผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนได้ครบตามที่กำหนดและผลงานมีคุณภาพสูงมาก
ดี (ยังต้องมีการพัฒนาในบางด้าน และสามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง)	มีการปฏิบัติงานและผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนได้ครบตามที่กำหนดและผลงานมีคุณภาพสูง แต่ยังสามารถพัฒนาต่อไปให้มีคุณภาพสูงยิ่งขึ้นได้
พอใช้แต่ต้องปรับปรุง (จำเป็นต้องพัฒนาให้อยู่ในระดับคุณภาพที่สูงขึ้น แต่มีศักยภาพเพียงพอที่สามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง)	มีการปฏิบัติงานและผลงานที่แสดงถึงความสามารถในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนได้ครบตามที่กำหนด แต่ผลงานส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำ
ต้องปรับปรุง (จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วนด้วยวิธีการที่เหมาะสม หรือในขณะที่พัฒนาผลงานจะต้องอยู่ภายใต้การนิเทศอย่างใกล้ชิด)	มีการปฏิบัติงานและผลงานที่แสดงว่าไม่สามารถพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามที่กำหนด และผลงานที่ทำได้มีคุณภาพต่ำ

การกำหนดเกณฑ์การประเมินดังกล่าวมา จะช่วยให้ผู้ประเมินสามารถนำไปใช้แปลความหมายเชิงคุณภาพของแต่ละระดับ เพื่อให้สามารถนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาคุณภาพให้สูงขึ้นได้ ทั้งนี้การประเมินมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ความสำคัญต่อเกณฑ์การประเมินทั้งด้านปริมาณและคุณภาพที่สรุปเป็นแนวทางได้ดังนี้

ระดับคุณภาพ		เกณฑ์การปฏิบัติงานและผลงาน (ด้านความรู้ ด้านการแสดงผล และด้านความสามารถ)	
		ด้านปริมาณ	ด้านคุณภาพ
ผ่าน	ดีมาก	มีครบ	สูงมาก
	ดี	มีครบ	สูง
ไม่ผ่าน	พอใช้แต่ต้องปรับปรุง	มีครบ	ต่ำ
	ต้องปรับปรุง	มีไม่ครบ	ต่ำ

อย่างไรก็ตามเกณฑ์การประเมินเชิงคุณภาพทั้ง 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้แต่ต้องปรับปรุง และต้องปรับปรุง อาจกำหนดด้วยช่วงคะแนน ค่ากลาง หรือ ค่าร้อยละ ขึ้นอยู่กับความสะดวกต่อการนำไปใช้และความเหมาะสมกับประเภทของการปฏิบัติงานหรือผลงาน ทั้งนี้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสามารถกำหนดเกณฑ์การประเมินด้านปริมาณและคุณภาพของคุณลักษณะแต่ละด้านขึ้นเองได้ตามความพร้อมและศักยภาพ แต่ต้องคำนึงถึงความเป็นสากลของเนื้อหาด้านวิชาการและลักษณะเฉพาะของผลงานแต่ละประเภทไว้ด้วย

(3) ผู้มีส่วนร่วมกับการประเมินมาตรฐานครู ประกอบด้วย ครูหรือผู้รับการประเมิน ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานศึกษา เช่น ผู้ปกครอง ชุมชน เป็นต้น ผลการประเมินมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามความคาดหวังของสถานศึกษา และจะสะท้อนให้เห็นคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ทั้งด้านผลผลิต ด้านกระบวนการและด้านปัจจัยนำเข้า ตามระบบประกันคุณภาพการศึกษา

(4) การบันทึกผลการประเมิน การบันทึกผลการประเมินทำได้หลายรูปแบบ ในมาตรฐานนี้ได้เสนอแนะตัวอย่างแบบบันทึกผลการประเมินไว้ 5 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) แบบบันทึกผลการวิเคราะห์ผลงานตามหัวข้อของผลงาน (2) แบบบันทึกสรุปผลการประเมินรายชิ้นงาน (3) แบบบันทึกรวมผลการประเมินทุกชิ้นงาน (4) แบบบันทึกสรุปรวมผลการประเมินมาตรฐานครูเป็นรายบุคคล และ (5) แบบบันทึกสรุปรวมมาตรฐานครูของทั้งสถานศึกษา ตัวอย่างแบบบันทึกทั้ง 5 รูปแบบ มีแสดงไว้ในตอนที่ 3 ส่วนแบบบันทึกอื่นๆ ที่เป็นการบันทึกรายละเอียดของการประเมิน ผลงานระหว่างการดำเนินงาน ผู้บันทึกหรือผู้ประเมินสามารถออกแบบขึ้นใช้ได้เอง เพื่อให้สอดคล้องกับประเภทของผลงาน และการปฏิบัติได้จริงตามบริบทของสถานศึกษา

แนวปฏิบัติในการประเมินมาตรฐานครุวิทยศาสตร์และเทคโนโลยี

เพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพและเป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ
แนวปฏิบัติในการประเมินผลการปฏิบัติงานให้ประสบผลสำเร็จ ได้แก่

1. กำหนดภาระงานที่เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ให้เห็นเป็นรูปธรรม
อย่างชัดเจน
2. กำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานและผลงานต่างๆให้สอดคล้องกับ
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของผู้เรียนและกำหนดเป้าหมายเชิงคุณภาพไว้ด้วย
3. รวบรวมข้อมูลที่เป็นบริบทของการสอนและการเรียนรู้ รวมทั้งกำหนด
ขอบเขตการดำเนินงานให้ชัดเจน
4. พัฒนากระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและ
จัดทำแผนการประเมินผลให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
5. ตระหนักในความสำคัญของมาตรฐานด้านความรู้หรือสาระการเรียนรู้
ตัวชี้วัดช่วงชั้นและระดับพัฒนาการของผู้เรียน และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
แผนการวัดผลและประเมินผลให้สามารถสะท้อนสมรรถภาพของผู้เรียนได้
6. บันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้
นั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ตามระดับความสามารถ
7. สร้างเครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้เหมาะสมกับงานและเป้าหมาย
ที่ต้องการประเมิน
8. ดำเนินงานวัดผลและประเมินผลในกระบวนการเรียนการสอนและนำ
ผลการประเมินไปใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับระดับของผู้เรียน
9. บันทึกและรายงานผลให้เห็นการเชื่อมโยงของทุกมาตรฐาน

แนวปฏิบัติของสถานศึกษา

การประเมินมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องการความร่วมมือจากหลายฝ่าย และควรมีการมอบหมายงานอย่างชัดเจนด้วย อาจแต่งตั้งคณะทำงานหลายชุด คณะทำงานประกอบด้วย ผู้บริหาร ครู และผู้ที่เกี่ยวข้อง และมีการกำหนดภาระงานให้แต่ละฝ่ายรับผิดชอบตามข้อเสนอแนะในขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอน	แนวปฏิบัติ	ผู้รับผิดชอบ
ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน และเตรียมการ ทั่วไป	<ul style="list-style-type: none">- ศึกษามาตรฐานครู เพื่อให้เข้าใจแนวคิดและสาระของมาตรฐาน- กำหนดขอบข่ายการดำเนินงานและภาระงานของครูให้ครอบคลุม 10 มาตรฐาน ซึ่งเป็นการกำหนดเกณฑ์การประเมินด้านปริมาณ- วิเคราะห์ผลงานตามมาตรฐานครูเพื่อกำหนดเกณฑ์การประเมินด้านคุณภาพสำหรับผลงานต่าง ๆ- กำหนดระบบการประเมินมาตรฐานครู จัดทำแบบประเมินและแผนการประเมินผล กำหนดผู้ประสานงาน ผู้รับผิดชอบโครงการ โดยการแต่งตั้งคณะกรรมการหรือคณะทำงาน	<ol style="list-style-type: none">1. ผู้บริหาร2. ครู3. ผู้ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอน	แนวปฏิบัติ	ผู้รับผิดชอบ
<p>ขั้นตอนที่ 2</p> <p>การเตรียมผลงาน หลักฐานร่องรอย เพื่อการประเมิน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - รวบรวมผลงานและจัดหมวดหมู่อย่างมีระบบ และเป็นไปตามมาตรฐานครุวิทยศาสตร์และเทคโนโลยี - จัดทำเอกสารสรุปสาระสำคัญของผลงานแต่ละชิ้นหรือแต่ละหมวดหมู่ เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบได้ครบทุกมาตรฐาน เอกสารรายงานควรประกอบด้วยชื่อผลงาน สาระสำคัญ ผลการประเมินตนเองและจุดเด่นของผลงานที่ทำ ซึ่งเป็นการแนะนำผลงานของตนเอง - ทดลองประเมินผลงานบางส่วนหรือทั้งหมด เพื่อตรวจสอบผลงานที่จะใช้ประเมินให้สอดคล้องกับมาตรฐานแต่ละด้าน และให้มั่นใจได้ว่าผลการประเมินจากผู้ประเมินหลาย ๆ คน สามารถประเมินได้ผลเที่ยงตรง 	<p>1. ครู</p>
<p>ขั้นตอนที่ 3</p> <p>การประเมิน และพัฒนา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการประเมินโดยเริ่มจากให้ผู้ประเมินและผู้รับการประเมินเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง ความรับผิดชอบ วิธีการประเมิน และการใช้เครื่องมือประกอบการประเมิน - เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการและเครื่องมือที่จัดไว้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และให้ข้อเสนอแนะ - นำผลการประเมินไปใช้ในการจัดกิจกรรมส่งเสริม สนับสนุน ให้ครูพัฒนาคุณภาพได้ตามมาตรฐาน - จัดทำรายงานผลการประเมินคุณภาพครูเป็นรายบุคคลและภาพรวมของสถานศึกษานั้น ๆ โดยมีข้อมูลสารสนเทศในปัจจุบันและที่ผ่านมา เพื่อเปรียบเทียบการยกระดับคุณภาพที่ดีขึ้น 	<p>1. ผู้บริหาร</p> <p>2. ครู</p> <p>3. ผู้เรียน</p> <p>4. ผู้ที่เกี่ยวข้อง</p>

แนวปฏิบัติของผู้ประเมิน

ผู้ประเมินผลงานของครูตามมาตรฐานนี้ ประกอบด้วย ครูเจ้าของผลงาน ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องทำหน้าที่เป็นผู้ประเมิน โดยสถานศึกษาจะแต่งตั้งผู้ประเมินในรูปของคณะกรรมการประเมิน และในบางครั้งอาจต้องมีผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกสถานศึกษามาร่วมประเมินด้วยก็ได้ ผู้ประเมินควรมีคุณสมบัติ เช่น

- มีความรู้ในวิชาชีพครู และสามารถนำความรู้ด้านการสอนและการประเมินผลไปใช้ประเมินคุณภาพครูได้
- มีความสามารถ ประสบการณ์หรือความเชี่ยวชาญด้านการสอน การนิเทศ การบริหารหรือปฏิบัติงานอื่นเกี่ยวกับการจัดการศึกษา
- มีความรู้และความเข้าใจมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างดี สามารถนำความรู้ไปใช้ประเมินคุณภาพครูได้
- มีคุณธรรม มีความเที่ยงตรงและยุติธรรม โดยต้องไม่มีความลำเอียงในการประเมิน

ผู้ที่ได้รับมอบหมายหรือแต่งตั้งให้เป็นผู้ประเมินควรมีส่วนร่วมวางแผนเตรียมการ และกำหนดแนวปฏิบัติให้สอดคล้องกับบริบทเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ประเมินมาตรฐานครู ดังต่อไปนี้

ขั้นตอน	แนวปฏิบัติ	รายละเอียด
<p>ขั้นตอนที่ 1</p> <p>ความรู้ความเข้าใจ มาตรฐานครู วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาคำชี้แจงในมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วยเป้าหมายสาระสำคัญของมาตรฐาน แนวทางการประเมิน แนวปฏิบัติของผู้ประเมิน การบันทึกและสรุปรายงาน - ศึกษาสาระสำคัญของมาตรฐานครู 10 มาตรฐาน คุณลักษณะ ตัวชี้บ่ง และประเภทของผลงานที่นำมาประเมิน 	<p>หน้า 1 – 14</p>
<p>ขั้นตอนที่ 2</p> <p>เตรียมการและ วางแผน</p>	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดแผนการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย เป้าหมาย วิธีการดำเนินการ ระยะเวลา ผู้ที่เกี่ยวข้อง การคาดคะเนถึงปัจจัยที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานและสิ่งที่ส่งเสริมให้เกิดผลสำเร็จ - สร้างเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนทั้งด้านปริมาณและด้านคุณภาพรวมทั้งสร้างแบบบันทึกเพื่อรวบรวมข้อมูลการประเมินที่สอดคล้องกับวิธีการประเมินและเกณฑ์การประเมิน - ประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะผู้รับการประเมิน เพื่อชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการประเมินและเกณฑ์การประเมิน พร้อมทั้งแนะนำให้ครูประเมินตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ 	<p>หน้า 3 – 14</p>

ขั้นตอน	แนวปฏิบัติ	รายละเอียด
<p>ขั้นตอนที่ 3</p> <p>ประเมินผล บันทึกผล นำ ผลการประเมิน ไปใช้และสรุปผล</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินงานที่ปฏิบัติตามแผนที่กำหนดให้ครบทั้ง 10 มาตรฐาน และครอบคลุมคุณลักษณะทุกข้อ โดยใช้วิธีการประเมินวิธีใดวิธีหนึ่งหรือทั้ง 2 วิธี คือ วิธีประเมินในลักษณะองค์รวมของผลงานทั้งหมดโดยการสร้างเกณฑ์การประเมินแบบภาพรวม และวิธีการประเมินผลงานแต่ละชิ้น โดยการสร้างเกณฑ์การประเมินตามประเภทของผลงาน - บันทึกการประเมินในแบบบันทึกต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นเองให้สอดคล้องกับวิธีการประเมิน และต้องบันทึกผลการประเมินทุกครั้งที่มีการประเมิน รวมทั้งบันทึกผลสรุปของระดับคุณภาพตามคุณลักษณะทุกข้อของทั้ง 10 มาตรฐานไว้ด้วย - นำข้อมูลมาวิเคราะห์สรุปให้เห็นคุณภาพครูเป็นรายบุคคลตามมาตรฐานทุกมาตรฐาน - สรุปผลคุณภาพครูจากผลงานที่ทำได้ซึ่งสามารถดำเนินงานได้ 2 แนวทาง ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ก. ประเมินงานทั้งหมดโดยสรุปรวมแต่ละมาตรฐานแล้วจึงนำมาวิเคราะห์รายละเอียดตามตัวบ่งชี้และคุณลักษณะต่างๆข้อ หรือ ข. ประเมินแต่ละงานตามตัวบ่งชี้ทุกข้อแล้วนำมาประมวลเป็นคุณลักษณะของครูแต่ละด้าน และสรุปคุณภาพของครูตามมาตรฐานทั้ง 10 มาตรฐาน 	<p>หน้า 3 – 4</p> <p>หน้า 54 – 58</p>

คำชี้แจงเกี่ยวกับมาตรฐานครูและแนวปฏิบัติในการประเมินที่กล่าวในบทนี้ ให้ความสำคัญต่อสาระของทั้ง 10 มาตรฐาน โดยเน้นถึงคุณลักษณะ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านการแสดงออก และด้านความสามารถ ทั้งนี้ให้ผู้ประเมิน ศึกษาตัวชี้บ่งเพื่อกำหนดคุณภาพของคุณลักษณะต่าง ๆ การประเมินมาตรฐานครูที่ประสบความสำเร็จจะขึ้นอยู่กับความร่วมมือในการประเมิน มีความชัดเจนเรื่องวิธีการประเมินและเกณฑ์การประเมิน การจัดระบบการประเมินของสถานศึกษา การดำเนินงานของผู้ประเมิน และมีการประเมินอย่างต่อเนื่อง โดยที่ครูวิทยาศาสตร์ทุกคนจะต้องพัฒนาตนเองและพัฒนางานให้เข้าสู่เกณฑ์ของมาตรฐานนี้ และยกระดับมาตรฐานให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ตอนที่ 2 มาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้จากการรวบรวมคุณลักษณะที่สำคัญและจำเป็นต่อการเป็นครุวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 10 มาตรฐาน และมีสาระสำคัญ ดังนี้

มาตรฐานที่ 1 ชรรถมาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เข้าใจเนื้อหาสาระ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างครอบคลุมหลักสูตร และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา รวมทั้งจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้สาระการเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน

มาตรฐานที่ 2 การใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเอง และนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์

มีความสนใจใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเองอย่างต่อเนื่อง และนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้จัดการเรียนรู้และปฏิบัติงานที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและสังคม โดยคำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรม

มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน

เข้าใจระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน จัดโอกาสในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้พัฒนาทางสติปัญญา สังคม ร่างกายและบุคลิกภาพ

มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน

เข้าใจความแตกต่างของผู้เรียนและใช้เป็นข้อสนเทศพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

มาตรฐานที่ 5 การนำวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาใช้พัฒนากระบวนการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน

เข้าใจหลักการเรียนรู้และใช้วิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ห้วิจารณ์ การแก้ปัญหา และพัฒนาทักษะปฏิบัติ

มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

เข้าใจถึงแรงกระตุ้นและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนหรือกลุ่มของผู้เรียน และสามารถสร้างสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่จูงใจให้ผู้เรียนสนใจและเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 7 การใช้ทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

มีทักษะการสื่อสาร สามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการพูดและการเขียน ตลอดจนใช้สื่อ โสตทัศนูปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานร่วมกัน

มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตรและการวางแผนการจัดการเรียนรู้

พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตามเป้าหมาย โดยคำนึงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนและสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน

มาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ใช้วิธีการประเมินผลตามสภาพจริงได้อย่างครอบคลุมสมรรถภาพของผู้เรียน ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ เจตคติ และนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษา และพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

ส่งเสริมให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษากับชุมชน และเปิดโอกาสให้ผู้ปกครอง ชุมชนและองค์กร มีส่วนร่วมสนับสนุนการจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

มาตรฐานครูทั้ง 10 มาตรฐานดังกล่าว จำแนกได้เป็น 40 คุณลักษณะ ซึ่งแต่ละคุณลักษณะได้กำหนดตัวชี้บ่งในเชิงคุณภาพ พร้อมทั้งประเภทของผลงาน หลักฐานหรือร่องรอยที่สะท้อนคุณลักษณะของ 10 มาตรฐาน ดังกล่าวดังรายละเอียดต่อไป



มาตรฐานที่ 1 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เข้าใจเนื้อหาสาระ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างครอบคลุมหลักสูตร และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา รวมทั้งจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้สาระการเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1. มีความรู้ ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในด้านสาระความรู้ และกระบวนการเรียนรู้	1. การจัดทำสาระการเรียนรู้ (พิจารณาจากกรณีวิเคราะห์หลักสูตร การนำตัวชี้วัดชั้นปี ตัวชี้วัดช่วงชั้นมาจัดทำสาระการเรียนรู้) 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้) 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีความรู้ ความเข้าใจภาระงานต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร	1. แผนปฏิบัติงาน หรือคู่มือการปฏิบัติงาน (พิจารณาจากกิจกรรมที่ปฏิบัติและภาระงานต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน) 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากสื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกผลหลังการใช้แผน) 3. ผลงานวิชาการ งานวิจัยในชั้นเรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 1 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	3. มีความรู้ ความเข้าใจเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และนำมาใช้เป็นแนวทางกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้	1. การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้) 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	4. มีความรู้ ความเข้าใจแนวคิดหลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสำรวจตรวจสอบ	1. บันทึกและรายงานที่แสดงว่ามีความรู้ในทฤษฎี หลักการสอน และการนำไปใช้ในการสอน 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้หรือสื่อการเรียนรู้) 3. ชิ้นงาน ผลงาน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
1.2 มีความเข้าใจและตระหนักในความสำคัญของการทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์	1. มีความรู้และเข้าใจถึงความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติ เพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติและทักษะทางเชาวน์ปัญญา	1. การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้) 3. บันทึกผลหลังการใช้แผนบันทึกการปฏิบัติของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีความรู้และเข้าใจถึงความสำคัญของกลุ่มการจัดห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้การปฏิบัติการทดลองมีประสิทธิภาพ	1. การจัดห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ (พิจารณาจากความเป็นระบบ ความมีระเบียบ และจัดท่าระเบียนวัสดุอุปกรณ์ที่มีมาตรฐาน) 2. การใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ (พิจารณาจากการสังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรม ผลการเรียนรู้และความปลอดภัย) 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 1 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1.3 มีความรู้ ความเข้าใจสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร	1. มีความรู้ ความเข้าใจสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นที่สอนหรือระดับชั้นอื่นในส่วนที่สัมพันธ์กัน	1. การใช้เอกสารหลักสูตร คู่มือการจัดสาระการเรียนรู้ คู่มือวัดผลประเมินผล และกำหนดคำอธิบายรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้ 2. โครงสร้างรายวิชา /หน่วยการเรียนรู้ หรือการกำหนดการจัดการเรียนรู้ 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีความรู้ ความเข้าใจการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ หรือบูรณาการภายในสาระวิชาวิทยาศาสตร์ หรือระหว่างวิทยาศาสตร์ กับวิชาอื่นตามความเหมาะสม	1. โครงสร้างรายวิชา/หน่วยการเรียนรู้ หรือแผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากเนื้อหาสาระที่มีการบูรณาการระหว่างสาระและกิจกรรมการเรียนรู้) 2. บันทึกผลการทำกิจกรรมต่างๆ ตามที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
2. ด้านการแสดงผล		
2.1 มีการใฝ่หาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1. มีผลการปฏิบัติงานที่แสดงถึงการแสวงหาความรู้ ทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้) 2. เพิ่มสะสมงานของครูและ ผู้เรียน เช่น รายงานการอบรม การศึกษาดูงาน 3. ผลงานการวิจัยในชั้นเรียน 4. บันทึกผลการปฏิบัติงานของครู 5. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีการแสวงหาหรือพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ หรือจัดหาแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ที่ทันสมัยตามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้) 2. ผลงานทางวิชาการ เช่น รายงานการใช้สื่อ รายงานการผลิตสื่อ หรือการผลิตหนังสืออ่านประกอบ 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 1 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p>2.2 มีการวางแผน การจัดการ เรียนรู้และ กำหนดภาระงาน ต่าง ๆ ที่ช่วย ส่งเสริมให้ ผู้เรียนสร้าง องค์ความรู้</p>	<p>1. มีการวางแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และกำหนดภาระงาน ตามสาระการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนา กระบวนการคิดและสร้าง ความรู้ที่มีความหมาย โดยคำนึงถึงความสอดคล้อง กับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ บันทึกหลังการใช้แผน)</p> <p>2. พฤติกรรมที่คาดหวังให้ผู้เรียน แสดงออก (สังเกตจาก การใช้ คำถาม การอภิปราย การร่วม กิจกรรม)</p> <p>3. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
<p>3. ด้านความสามารถ</p> <p>3.1 จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบและ การแก้ปัญหา</p>	<p>1. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ ปฏิบัติจริง ที่มีการใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ สืบตรวจสอบ แก้ปัญหา และการนำความรู้ไปใช้ใน สถานการณ์อื่น</p> <p>2. จัดสื่อการเรียนรู้ อุปกรณ์ สภาพห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และบริเวณทั่วไปของ สถานศึกษา ให้เป็น แหล่งเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนา การเรียนรู้</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจาก กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล)</p> <p>2. ผลการทำกิจกรรมที่ใช้ทักษะปฏิบัติ การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การสาธิต</p> <p>3. รายงานการปฏิบัติงาน ชิ้นงาน หรือผลงานของผู้เรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p> <hr/> <p>1. การจัดความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ตามแผนการ จัดการเรียนรู้</p> <p>2. สภาพห้องเรียน / ห้องปฏิบัติการ บรรยากาศและสภาพแวดล้อม ในสถานศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้</p> <p>3. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>



มาตรฐานที่ 2 : การใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเอง และนำความรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์

มีความสนใจใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเองอย่างต่อเนื่อง และนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้จัดการเรียนรู้และปฏิบัติงานที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและสังคม โดยคำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรม

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจและตระหนักในความสำคัญของการแสวงหาความรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเอง	1. มีความรู้ ความเข้าใจถึงความสำคัญของการใฝ่หาความรู้ และนำความรู้มาใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพให้ได้มาตรฐาน	1. รายงานผลการจัดการศึกษาของสถานศึกษาด้านการพัฒนานุเคราะห์ การจัดการประชุม อบรม สัมมนา ศึกษาดูงาน การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. การมีส่วนร่วมในสมาคม/ชมรม กลุ่มเครือข่ายเกี่ยวกับวิชาชีพที่เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ 3. หลักฐานแสดงถึงการศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
1.2 มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม	1. มีความรู้ ความเข้าใจถึงสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติ คุณธรรมและค่านิยม) 2. ผลการประเมินเจตคติผู้เรียนจากการปฏิบัติงานหรือผลงานของผู้เรียน 3. แฟ้มสะสมงานของครูและผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 2 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1.3 มีความรู้ ความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสภาพแวดล้อม ต่อมวลมนุษย	1. มีความรู้ ความเข้าใจถึงประโยชน์และโทษของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเลือกใช้เพื่อก่อให้เกิดผลในทางบวกต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตในสังคม	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล) 2. ผลการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงาน 3. บันทึกและรายงานการทำกิจกรรมงาน โครงการที่ครูปฏิบัติ 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
2. <u>ด้านการแสดงออก</u> 2.1 มีการแสวงหาความรู้และใช้ความรู้อย่าง ต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาวิชาชีพ ของตนเอง	1. มีความกระตือรือร้นและอุทิศเวลาใฝ่หาความรู้ เพื่อนำมาใช้พัฒนาการปฏิบัติงานและการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทหรือสภาพจริงของผู้เรียนและสถานศึกษา	1. ผลงานของครูและบันทึกรายงานการปฏิบัติงาน 2. แฟ้มสะสมงานของครู (พิจารณาผลงานต่าง ๆ ในส่วนที่สะท้อนถึงความมุ่งมั่นใฝ่หาความรู้) 3. รายงานการเข้าประชุม อบรม สัมมนา ศึกษาดูงาน และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีการจัดหา พัฒนาสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้จัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน และผู้เรียนทุกคนเรียนรู้ได้	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้) 2. ผลงานการวิจัยในชั้นเรียน 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
2.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีและเกิดจิตวิทยาศาสตร์	1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครอบคลุมคุณลักษณะด้านเจตคติ เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพและเกิดคุณค่าต่อสังคม	1. ผลการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน 2. แฟ้มสะสมงานของครูและผู้เรียน 3. ผลงานการวิจัยในชั้นเรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 2 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p>3. ด้านความสามารถ</p> <p>3.1 ใฝ่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนและสังคม โดยคำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรม</p>	<p>1. มีการแสวงหาความรู้ด้วยการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ และนำความรู้ไปใช้ส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ ความคิด และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบต่อสังคม สภาพแวดล้อม ความมีคุณธรรม จริยธรรม</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล)</p> <p>2. กิจกรรมงาน โครงการ โครงงาน วิทยาสาสตร์ โดยเฉพาะกิจกรรมด้านคุณธรรม</p> <p>3. ผลงานของครูและผู้เรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>



มาตรฐานที่ 3 : การจัดโอกาสในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามระดับการเรียนรู้และ พัฒนาการของผู้เรียน

เข้าใจระดับการเรียนรู้ พัฒนาการของผู้เรียน และจัดโอกาสในการเรียนรู้
ให้แก่ผู้เรียนได้พัฒนาทางสติปัญญา สังคม ร่างกายและบุคลิกภาพ

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน	1. มีความรู้ ความเข้าใจ ทฤษฎี และหลักการเรียนรู้ พัฒนา การทางร่างกายและ สติปัญญา และนำความรู้ไปใช้จัดการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน	1. วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อวินิจฉัยความพร้อมของผู้เรียน 2. บันทึกผลการสังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานการสอนของครู 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
1.2 มีความรู้ ความเข้าใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	1. มีความรู้ ความเข้าใจ แนวคิด หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา และนำความรู้ไปใช้จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ และเจตคติ	1. รายงานผลการเข้าประชุม อบรม สัมมนา ศึกษาดูงาน และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล) 3. ผลการเรียนรู้และผลงานของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 3 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p>2. ด้านการแสดงออก</p> <p>2.1 จัดกิจกรรมที่คำนึงถึงความเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้และพัฒนารการเรียนรู้ของผู้เรียน</p>	<p>1. มีการตรวจสอบความรู้ ทักษะ และระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน และนำผลการวินิจฉัยไปใช้เป็นแนวทางการในการวางแผน เตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</p>	<p>1. ผลการประเมินการปฏิบัติงานที่เกี่ยวกับการดำเนินงานเพื่อวินิจฉัยระดับการเรียนรู้และพัฒนารการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากการประเมินเพื่อวินิจฉัยระดับการเรียนรู้และพัฒนารการเรียนรู้ของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนรู้)</p> <p>3. บันทึกและรายงานผลการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
	<p>2. จัดประสบการณ์ที่หลากหลายทั้งประสบการณ์ตรงและประสบการณ์ทางอ้อม เพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้สนใจและอยากเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียน</p>	<p>1. ผลการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มในระหว่างการทำกิจกรรม</p> <p>2. ผลการตรวจสอบและการประเมินผลการจัดการเรียนการสอน</p> <p>3. บันทึกและรายงานความก้าวหน้าของนักเรียน และการปฏิบัติงานของครู</p> <p>4. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>5. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
	<p>3. ตรวจสอบและประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง และนำไปใช้เป็นแนวทางแก้ไข ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้</p>	<p>1. ผลการตรวจสอบและการประเมินผลการจัดการเรียนรู้</p> <p>2. บันทึกหลังการสอนและรายงานผลการปฏิบัติงานของครู</p> <p>3. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>

มาตรฐานที่ 3 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
3. ด้านความสามารถ 3.1 มีทักษะการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนทุกคนให้มีโอกาสในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองทั้งด้านสติปัญญา สังคมและบุคลิกภาพ	1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรม ให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิดและลงมือปฏิบัติจริง และมีการพัฒนาสติปัญญา สังคม และบุคลิกภาพอย่างต่อเนื่อง	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้) 2. ผลการสังเกตพฤติกรรม การแสดงออก คำถาม คำตอบ การอภิปรายและการสรุปความรู้ด้วยตนเอง 3. ผลงานและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสร้างสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดระดับสูง ด้านการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย ตัดสินใจและแก้ปัญหา	1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (พิจารณากิจกรรมที่หลากหลายให้โอกาสผู้เรียนฝึกการคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย ตัดสินใจ และแก้ปัญหา) 2. ผลการสอนในชั้นเรียน (สังเกตการใช้คำถาม การอภิปราย การมีส่วนร่วมในกิจกรรมและผลการเรียนรู้) 3. เครื่องมือและวิธีการวัดผลและประเมินผลทักษะและความคิดระดับสูง 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)



มาตรฐานที่ 4 : การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน

เข้าใจความแตกต่างของผู้เรียนและใช้เป็นข้อสนเทศพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจและตระหนักใน ความสำคัญ ของการจัดการ เรียนรู้ตาม ความแตกต่าง ของผู้เรียน	1. มีความรู้ ความเข้าใจการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นความแตกต่าง ของผู้เรียน และนำความรู้ไป ใช้ออกแบบกิจกรรมส่งเสริม ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณา จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีหลากหลาย) 2. รายงานหรือบันทึกผล การเข้าประชุม อบรม สัมมนา ศึกษาดูงานและศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง 3. ผลการประเมินวินิจัยผู้เรียน 4. ผลการศึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล 5. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีความรู้ ความเข้าใจหลักการ จัดการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็น รายบุคคลและเป็นกลุ่ม และ นำความรู้ไปใช้จัดกิจกรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคน พัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างเต็ม ศักยภาพ	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณา จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้) 2. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน ประกอบด้วย ภูมิหลังพัฒนาการทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม อารมณ์ และ ผลการเรียนรู้ 3. บันทึกและรายงานผลการจัด การเรียนรู้ 4. แฟ้มสะสมงานของผู้เรียน 5. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 4 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1.2 มีความรู้ ความเข้าใจการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนทุกคนลงมือปฏิบัติจริง	1. มีความรู้ ความเข้าใจการจัดภาระงานให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้โอกาสผู้เรียนทุกคนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง และใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถ	1. รายงานหรือผลงานจากการเข้าอบรมประชุม สัมมนา ศึกษาดูงานและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้) 3. รายงานและผลงานของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีความรู้ ความเข้าใจใน ความสำคัญของการใช้สื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถ	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากสื่อการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล) 2. สื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้ 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
2. ด้านการแสดงออก		
2.1 จัดกิจกรรมที่มีการปฏิบัติจริงหรือให้สถานการณ์อย่างหลากหลายแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างแนวคิดของตนเองและเกิดการเรียนรู้	1. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้แนวคิดของตนเอง เชื่อมโยงกับความรู้และทักษะที่ได้รับจากการลงมือปฏิบัติจริง หรือได้รับจากสถานการณ์ที่หลากหลายในระหว่างการเรียนการสอน	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล) 2. บันทึกและรายงานผลการเรียนของผู้เรียน 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. จัดหาแหล่งเรียนรู้ แหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือนวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ และเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้) 2. ผลการสังเกตพฤติกรรมการสอน การใช้สื่อ และแหล่งเรียนรู้ 3. บันทึกและรายงานผลการทำกิจกรรมของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 4 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
3. ด้านความสามารถ 3.1 มีทักษะการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีพัฒนาการเป็นไปตามความแตกต่างของผู้เรียน	1. จัดประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยการให้กิจกรรมและเวลาในการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้) 2. บันทึกหลังการสอนและรายงานผลการปฏิบัติงานของครู 3. อื่นๆ (ระบุ.....)
	2. จัดหา หรือพัฒนาสื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย ทั้งสื่อท้องถิ่นและสื่อเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกใช้ตามความสนใจและความแตกต่าง	1. สื่อการเรียนรู้ (พิจารณาจากจำนวนและประเภทของสื่อ) 2. บันทึกผลการใช้สื่อการเรียนรู้ (จุดเด่นและปัญหาอุปสรรค) 3. อื่นๆ (ระบุ.....)



มาตรฐานที่ 5 : การนำวิธีการจัดการสอนที่เหมาะสมมาใช้พัฒนากระบวนการคิด และการเรียนรู้ของผู้เรียน

เข้าใจหลักการสอนและใช้วิธีการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ การแก้ปัญหา และพัฒนาทักษะปฏิบัติ

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้		
1.1 มีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการเรียนรู้อย่างที่ให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์วิจารณ์ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา	1. มีความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้แนวคิดของตนเองเพื่อเชื่อมโยงกับปรากฏการณ์ที่ได้รับ และนำความรู้ไปใช้จัดกิจกรรมที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ คิดตัดสินใจ และคิดแก้ปัญหา	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนการสอน) 2. สื่อการเรียนการสอน (พิจารณาจากคุณภาพและการใช้ประโยชน์ที่คุ้มค่าและตรงจุดประสงค์) 3. ผลงานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 4. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน 5. อื่น ๆ (ระบุ.....)
1.2 มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักในความสำคัญของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหา	1. มีความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ให้ผู้เรียนฝึกการสังเกต ตั้งสมมติฐาน ทดลอง บันทึก อภิปราย สรุปความรู้ นำเสนอผลงานหรือเขียนรายงาน 2. มีความรู้ ความเข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้ โดยการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ และการทดลอง วิทยาศาสตร์	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้) 2. ผลงาน กิจกรรม ภาระงานลักษณะต่าง ๆ หรือโครงการวิทยาศาสตร์ 3. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....) 1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนการสอน) 2. ผลการสังเกตพฤติกรรม การแสดงออกในการร่วมกิจกรรม เช่น การใช้คำถาม การอภิปราย 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 5 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
2. ด้านการแสดงออก 2.1 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง	1. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกทักษะปฏิบัติ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม สร้างแนวคิด กำหนดเป้าหมาย ทำกิจกรรมและประเมินผล เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณา กิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง) 2. การผลิต การใช้สื่อ นวัตกรรม การเรียนรู้ 3. ผลการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน (พิจารณาจากเป้าหมายการประเมินวิธีการและเครื่องมือการประเมินผล) 4. บันทึกหลังการสอน 5. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. จัดกิจกรรมที่หลากหลายและกำหนดภาระงานตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ด้วยการทดลอง การฝึกทักษะปฏิบัติจนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการฝึกการคิดระดับสูง เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	1. ผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการที่นำไปสู่การคิดระดับสูง (บันทึก รายงานและผลงานของผู้เรียน) 2. การจัดห้องปฏิบัติการและการใช้ห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	3. จัดกิจกรรมที่ใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ อย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ในทุกสาระการเรียนรู้	1. วัสดุอุปกรณ์ สื่อ นวัตกรรม การเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ 2. ผลการประเมินตนเองของครู ผู้เรียน และการประเมินความพร้อมด้านปัจจัย เช่น วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 5 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p>3. ด้านความสามารถ</p> <p>3.1 ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนกระบวนการคิด การปฏิบัติ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน</p>	<p>1. จัดกิจกรรมและภาระงานอย่างหลากหลายในลักษณะที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง เพื่อให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้และพัฒนาความคิดระดับสูง</p>	<p>1. ผลการวิเคราะห์หลักสูตร จัดทำสาระการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์และภาระงานที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดระดับสูง</p> <p>2. ผลการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามแผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>3. ผลงานหรือชิ้นงาน สิ่งประดิษฐ์ โครงการงานวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
	<p>2. จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่สอดคล้องกับสภาพจริงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความคิดแบบเชื่อมโยงที่นำไปสู่การคิดวิเคราะห์ วิจัยและคิดแก้ปัญหา</p>	<p>1. ผลการวิเคราะห์หลักสูตร การออกแบบกระบวนการเรียนรู้หรือการบูรณาการระหว่างสาระ</p> <p>2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการรูปแบบต่างๆ)</p> <p>3. ผลการตอบสนองจากผู้เรียนที่สะท้อนความคิด ความรู้ความเข้าใจและการนำไปใช้ รวมทั้งความพอใจต่อการเรียนรู้</p> <p>4. ผลการเรียนรู้และผลงานของผู้เรียน</p> <p>5. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>



มาตรฐานที่ 6 : การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

เข้าใจถึงแรงกระตุ้นและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนหรือกลุ่มของผู้เรียน และสามารถสร้างสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่จูงใจให้ผู้เรียนสนใจและเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

คุณลักษณะ	ตัวชี้เป้า	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักในความสำคัญของการสร้างแรงกระตุ้นการปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกัน	1. มีความรู้ ความเข้าใจหลักจิตวิทยาการเรียนรู้เกี่ยวกับแรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจ และนำความรู้ไปใช้จัดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและอยากเรียนรู้ในสาระและกิจกรรมตามบทเรียน	1. ผลการวินิจฉัยผู้เรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ 2. เป้าหมายการปฏิบัติงานและกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนต่าง ๆ 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีความรู้ ความเข้าใจหลักการจัดกิจกรรมอย่างหลากหลายที่สร้างแรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจให้มีการสืบเสาะหาความรู้ และมีแรงบันดาลใจในการเรียนรู้	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้) 2. บันทึกหรือรายงานกระบวนการและผลลัพธ์จากการปฏิบัติงานของครูและผู้เรียน 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 6 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p>2. ด้านการแสดงออก</p> <p>2.1 จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นต่อการเรียนรู้และสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้</p>	<p>1. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ โดยใช้สถานการณ์ที่ส่งเสริมให้คิด อภิปราย นำเสนอผลงาน และให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมประเมินผล</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากกิจกรรมการเรียนรู้)</p> <p>2. ผลงานของผู้เรียน</p> <p>3. บันทึกหรือรายงานกระบวนการและผลลัพธ์จากการปฏิบัติงานของครูและผู้เรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
	<p>2. จัดประสบการณ์ตรงหรือสร้างสถานการณ์จำลองที่ท้าทายความสนใจและมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อช่วยจูงใจให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น ชักถาม อภิปราย และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากสถานการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนรู้ ตามเนื้อหาสาระในหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ)</p> <p>2. ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้</p> <p>3. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
	<p>3. จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจและมีแรงบันดาลใจที่จะแก้ปัญหาร่วมกันให้ได้ผลสำเร็จ</p>	<p>1. ความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์ สื่อนวัตกรรม แหล่งเรียนรู้ บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้</p> <p>2. ผลงานของผู้เรียน</p> <p>3. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>

มาตรฐานที่ 6 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
3. ด้านความสามารถ 3.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียน ต้องการเรียนรู้และ สร้างความรู้ด้วย ตนเอง รวมทั้ง การทำงานร่วมกัน อย่างมีความสุข	1. จัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียน คิดทบทวนความรู้ ตำราของ ความรู้ ความสามารถของ ตนเอง และนำแนวคิดที่มีอยู่ แล้วมาเชื่อมโยงกับ สถานการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับ เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ ๆ ได้ ด้วยตนเอง	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณา จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้น ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง) 2. ผลการสังเกตการปฏิบัติงาน สภาพจริงและหลักฐานที่บันทึก 3. ผลการประเมินการปฏิบัติงาน (พิจารณาทั้งประสิทธิภาพการทำงาน และประสิทธิผลของการทำงาน เป็นกลุ่ม) 4. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน 5. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. จัดกิจกรรมที่มีการลงมือ ปฏิบัติจริงทั้งในลักษณะเป็น รายบุคคลและเป็นกลุ่ม เพื่อ สร้างแรงจูงใจให้ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมแก้ปัญหา	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจาก กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างแรง กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ) 2. ผลการประเมินตนเองเกี่ยวกับเทคนิค การสอนที่มีการทำงานเป็นกลุ่ม 3. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)



มาตรฐานที่ 7 : การใช้ทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

มีทักษะการสื่อสารและสามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการพูดและการเขียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานร่วมกัน

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจและตระหนักในความสำคัญของการสื่อสาร การสืบเสาะหาความรู้ และการมีปฏิสัมพันธ์	1. มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง และเลือกใช้ทักษะการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การใช้คำศัพท์ และการนำเสนอแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสืบค้นหรือสืบเสาะหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากการใช้ภาษาได้ถูกต้อง ชัดเจน สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้) 2. การพูด การอ่าน การเขียนเพื่อสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และให้ผู้อื่นรับรู้ได้ตรงตามเป้าหมาย 3. เพิ่มสะสมงานของครูและผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีความรู้ ความเข้าใจและเห็นความสำคัญในการให้ผู้เรียนฝึกทักษะการสื่อสาร โดยการซักถาม อภิปราย บันทึก รายงานหรือนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากการใช้ภาษาได้ถูกต้อง ชัดเจน สื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้) 2. ผลการสังเกตการสอนในชั้นเรียน 3. ผลการสังเกตพฤติกรรม การแสดงออกของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 7 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
2. ด้านการแสดงออก 2.1 มีวิธีการสื่อสารอย่างเหมาะสมในการพูด เขียน และการแสดงออก รวมทั้งการจัดการสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ มาช่วยในการจัดการเรียนรู้	1. มีการสื่อสารด้วยการพูด การเขียนและการแสดงออกที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ อยากรู้ อยากเห็น เข้าใจเป้าหมายในการทำภาระงานต่าง ๆ	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีแผนภูมิ ตาราง ผังมโนมติ ประกอบคำอธิบาย ฯลฯ) 2. ผลการสังเกตการสอนในชั้นเรียน (พิจารณาจากวิธีการสื่อสารที่เหมาะสมทำให้เข้าใจได้ง่าย) 3. ผลงานของผู้เรียน การทำแบบฝึกหัด บันทึกหรือรายงานทั้งการเขียนและการพูดตรงตามเป้าหมาย 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. ใช้สื่ออุปกรณ์ โสตทัศนูปกรณ์ หรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม เป็นเครื่องมือสื่อสารในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาสาระและกิจกรรมของบทเรียน	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากสื่อการเรียนรู้) 2. ผลการรวบรวมสื่ออุปกรณ์ โสตทัศนูปกรณ์และเทคโนโลยี 3. ผลการจัดหา ผลิต และพัฒนาสื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการเรียนการสอน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 7 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
2.2 มีการสื่อสารหรือนำเสนอแนวคิดทางวิทยาศาสตร์โดยใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้อง	1. พุด เขียน อ่าน และใช้ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้อย่างถูกต้องตามการบัญญัติศัพท์ของราชบัณฑิต แต่ในกรณีที่ไม่มีการบัญญัติศัพท์ของราชบัณฑิตยสถานให้ใช้ศัพท์ที่มีการยอมรับกันทั่วไป	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากการใช้ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ในการสื่อสารหรือนำเสนอแนวคิดทางวิทยาศาสตร์) 2. ผลการสังเกตความสามารถในการสื่อสารในระหว่างการเรียนรู้ 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
3. ด้านความสามารถ 3.1 มีการสื่อสารเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่ผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดี	1. มีการสื่อสารและใช้ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เพื่อสื่อความหมายเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการเรียนรู้ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจากการใช้ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ในการสื่อสารหรือนำเสนอแนวคิดทางวิทยาศาสตร์) 2. บันทึก รายงาน และการนำเสนอผลงานรูปแบบต่าง ๆ 3. ผลงานของครูและผู้เรียน แบบฝึกหัด ใบความรู้ ใบงาน เอกสารประกอบการสอน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)



มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตรและการวางแผนการสอน

พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตามเป้าหมาย โดยคำนึงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนและสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
1. ด้านความรู้ 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักใน ความสำคัญของการพัฒนา หลักสูตรและการวางแผน การเรียนรู้	1. มีความรู้ ความเข้าใจหลักการ กระบวนการจัดทำและพัฒนา หลักสูตร สถานศึกษา และ นำความรู้ไปใช้พัฒนา หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม	1. ผลการเข้ารับการอบรม (พิจารณา จากวุฒิบัตร เกียรติบัตร หรือ เอกสารประกอบการอบรม) 2. ผลการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา (พิจารณาจากการนำตัวชี้วัดและ สารการเรียนรู้แกนกลางของ หลักสูตร มาจัดทำคำอธิบาย รายวิชา หน่วยการเรียนรู้) 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีความรู้ ความเข้าใจการจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ ที่มี รายละเอียดครอบคลุม เป้าหมายการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	1. ผลการวิเคราะห์หลักสูตรก่อนจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ 2. แผนการจัดการเรียนรู้ และ บันทึกลับหลังการสอน 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน 4. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	3. มีความรู้ ความเข้าใจในการ กำหนดภาระงาน การจัดการ การเรียนรู้ และนำความรู้ไป พัฒนาระบบการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ และ การวัดผลประเมินผลให้ สอดคล้องกัน โดยเป็น กระบวนการอย่างต่อเนื่อง	1. แบบกำหนดภาระงานที่ครูได้รับ มอบหมาย 2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจาก การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้) 3. บันทึกลับปฏิบัติงาน รายงานผล การจัดการเรียนรู้ 4. ผลงานวิจัยในชั้นเรียน 5. อื่น ๆ (ระบุ.....)

มาตรฐานที่ 8 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p>2. ด้านการแสดงออก</p> <p>2.1 จัดทำสาระการ เรียนรู้ และ พัฒนาแผนการ จัดการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญและ สอดคล้องตาม สภาพชุมชน หรือท้องถิ่น</p>	<p>1. จัดทำหรือมีส่วนร่วมในการ จัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับบริบทของ ระดับชั้นที่สอน</p>	<p>1. หลักสูตรสถานศึกษา (พิจารณาจาก การกำหนดสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ การเรียนรู้และหน่วยการเรียนรู้)</p> <p>2. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาจาก การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ เป็นระบบและเหมาะสมกับระดับชั้น ที่สอน)</p> <p>3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
<p>3. ด้านความสามารถ</p> <p>3.1 มีการพัฒนา หลักสูตร และแผนการ จัดการเรียนรู้ตาม ผลการประเมิน การใช้หลักสูตร และแผนการ จัดการเรียนรู้ หรือผลงานการ วิจัยในชั้นเรียน</p>	<p>1. มีการพัฒนาหลักสูตรและ แผนการจัดการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบ โดยใช้ผลการ ประเมินการใช้หลักสูตร หรือ ผลการวิจัยในชั้นเรียนเป็น แนวทางการปรับปรุงและ พัฒนาหลักสูตรและ แผนการจัดการเรียนรู้</p>	<p>1. รายงานการพัฒนาหลักสูตร</p> <p>2. บันทึกหรือรายงานการนำหลักสูตร หรือแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้</p> <p>3. ผลงานการวิจัยในชั้นเรียนและ งานวิจัยในระดับสถานศึกษา</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>

มาตรฐานที่ 9 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p>2. ด้านการแสดงออก</p> <p>2.1 มีการพัฒนาการวัดผลประเมินผลโดยสร้างและเลือกใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลในการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนอย่างครอบคลุมทั้งความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และเจตคติ</p>	<p>1. มีการกำหนดจุดประสงค์วิธีการและเกณฑ์การประเมินเพื่อให้มีเป้าหมาย ขอบเขตและแนวปฏิบัติในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน</p>	<p>1. แผนการวัดผลประเมินผล</p> <p>2. ผลการประเมินการปฏิบัติงานหรือการทำการงานในลักษณะต่าง ๆ</p> <p>3. บันทึก รายงาน หรือผลการประเมินตนเองของผู้เรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
	<p>2. มีการวัดผลประเมินผลโดยการทดสอบ และสังเกตพฤติกรรม การแสดงออกขณะปฏิบัติงาน และผลงานของผู้เรียน มีการประเมินก่อนการเรียน ระหว่างการเรียน และปลายภาคเรียน</p>	<p>1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาวิธีการประเมินผล)</p> <p>2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน</p> <p>3. ผลการประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน</p> <p>4. ผลการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้</p> <p>5. ผลการประเมินสรุปลายภาค</p> <p>6. งานวิจัยในชั้นเรียน</p> <p>7. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
	<p>3. สร้างและพัฒนาแบบทดสอบหลายรูปแบบได้อย่างมีมาตรฐาน ตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน</p>	<p>1. บันทึกการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบแบบต่าง ๆ (พิจารณาจากคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ)</p> <p>2. การบันทึกผลการประเมินเกณฑ์การประเมิน และการแปลผลการประเมิน</p> <p>3. งานวิจัยในชั้นเรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>

มาตรฐานที่ 9 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
3. ด้านความสามารถ 3.1 มีทักษะการ วัดผลประเมินผล ทั้งความรู้และ กระบวนการ เรียนรู้ เพื่อ พัฒนาการเรียนรู้ ของผู้เรียนให้ เป็นไปตาม ธรรมชาติและ ตามศักยภาพ	1. มีการสร้างและพัฒนา แบบทดสอบ ให้มีคุณภาพและ นำไปใช้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. บันทึกการสร้างและพัฒนา แบบทดสอบแบบต่าง ๆ (การสร้าง การทดลองใช้ และการปรับปรุง) 2. แผนการพัฒนาแบบทดสอบ และการนำไปใช้ 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. มีการวัดผลประเมินผลอย่าง เป็นระบบด้วยวิธีการและ เครื่องมือที่หลากหลาย	1. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณา จากวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ใน การวัดผลประเมินผล) 2. ผลการประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน 3. ผลการประเมินความก้าวหน้าใน การเรียนรู้ของผู้เรียน 4. บันทึกผลการประเมิน ระหว่างภาคและปลายภาค ทั้ง ด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ 5. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	3. มีการบันทึกผลการประเมิน อย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยการบันทึกคะแนน บันทึก พฤติกรรม หรือบันทึก เหตุการณ์ที่สะท้อนให้เห็นว่า มีการปรับปรุง แก้ไข และ พัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่าง สม่ำเสมอ	1. บันทึกผล รายงานสรุปจุดเด่น จุดด้อยในการใช้เครื่องมือประเมิน แบบต่าง ๆ 2. บันทึกผล ข้อมูลการพัฒนากา รเรียนรู้ของผู้เรียน 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)



มาตรฐานที่ 10 : การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

ส่งเสริมให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษากับชุมชน และให้โอกาสผู้ปกครอง ชุมชนและองค์กร เพื่อการสนับสนุนการจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
<p>1. ด้านความรู้</p> <p>1.1 มีความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษากับผู้ปกครอง และชุมชน</p>	<p>1. มีความรู้ ความเข้าใจโครงสร้างการบริหารและบทบาทหน้าที่ของบุคลากรทั้งในองค์กรและผู้ที่เกี่ยวข้องจากภายนอก และให้โอกาสชุมชนมาร่วมสนับสนุนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>1. มาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษาด้านต่าง ๆ แผนพัฒนาการศึกษา ธรรมนูญ โรงเรียน</p> <p>2. แผนภูมิโครงสร้างองค์กรและการบรรยายบทบาทหน้าที่ของกรรมการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่ในโครงสร้างองค์กร</p> <p>3. รายงานประจำปีเกี่ยวกับคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา</p> <p>4. คู่มือปฏิบัติงานของครู และ</p> <p>5. แผนการจัดการเรียนรู้ (พิจารณาทำกิจกรรม งานหรือโครงการซึ่งบุคคลและหน่วยงานมีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียนและสถานศึกษา)</p> <p>6. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>

มาตรฐานที่ 10 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	<p>2. มีความรู้ ความเข้าใจนโยบาย และแผนการพัฒนการศึกษา ของสถานศึกษา และนำมา กำหนดเป้าหมายและโครงการ เพื่อพัฒนาการจัดการศึกษา โดยให้โอกาสชุมชนเข้ามามี ส่วนร่วมตามความเหมาะสม</p>	<p>1. คู่มือปฏิบัติงานของครู (พิจารณา จากกิจกรรม งานหรือโครงการ รวมทั้งผู้รับศึคชอบหรือผู้ที่มี ส่วนเกี่ยวข้อง)</p> <p>2. โครงสร้างองค์กรที่มีหน่วยงาน ต่าง ๆ ในสถานศึกษาและ หน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง</p> <p>3. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ สถานศึกษาที่มีการกำหนดหน้าที่ ความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งผู้ปกครอง ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้นำ ในชุมชน ครู ผู้เรียนและอื่น ๆ</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
<p>2. ด้านการแสดงผล</p> <p>2.1 จัดกิจกรรม ร่วมกับผู้เรียน ครู ผู้ปกครอง ชุมชน หรือ องค์กร เพื่อ พัฒนาคุณภาพ การเรียนรู้ของ ผู้เรียน</p>	<p>1. มีการเผยแพร่หรือประชาสัมพันธ์ กิจกรรม งาน โครงการพัฒนา คุณภาพการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ให้ผู้ปกครอง ชุมชน และสังคมได้เข้าใจใน ภารกิจของสถานศึกษาและ ความก้าวหน้าด้านการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี</p>	<p>1. แผนพัฒนาการศึกษาและผลการ ปฏิบัติงาน กิจกรรม โครงการ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>2. ผลการร่วมประชาสัมพันธ์หรือ จัดประชาสัมพันธ์กิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>3. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>

มาตรฐานที่ 10 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
	<p>2. จัดกิจกรรม จัดแสดง หรือจัดนิทรรศการที่ส่งเสริมผู้เรียนได้แสดงความรู้ ความสามารถและทักษะที่ได้รับจากการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้อื่นได้รับรู้หรือมีผลสะท้อนกลับจากผู้อื่นมาใช้เป็นแนวทางการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>	<p>1. ผลงาน แฟ้มสะสมงาน ผลการจัดกิจกรรม การแสดง สาธิต นิทรรศการ โครงการวิทยาศาสตร์ และการนำเสนอผลงานรูปแบบต่าง ๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</p> <p>2. ผลงานของผู้เรียน ภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือผลงานจากองค์กรที่ร่วมกันจัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>3. ผลงานของครู (พิจารณาจากบทบาท หน้าที่ ภาระงานที่รับผิดชอบ)</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>
	<p>3. จัดทำรายงานผลการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษา โดยจัดทำสารสนเทศที่มีเนื้อหาสาระที่สำคัญนำเสนออย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี</p>	<p>1. รายงานคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครู หน่วยงาน และการจัดการศึกษาในภาพรวมของสถานศึกษา หรือรายงานประจำปี</p> <p>2. คู่มือการปฏิบัติงานของครู และผลการปฏิบัติงาน</p> <p>3. แฟ้มสะสมงานของครูและผู้เรียน</p> <p>4. อื่น ๆ (ระบุ.....)</p>

มาตรฐานที่ 10 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ตัวชี้บ่ง	ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอย
3. ด้านความสามารถ 3.1 มีการปฏิบัติงานร่วมกับบุคลากรในสถานศึกษา ผู้ปกครอง และชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน	1. จัดประชุมร่วมกับผู้ปกครอง หรือการทำกิจกรรมร่วมกับผู้ปกครอง เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แก้ปัญหา หรือให้คำชี้แจงเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	1. บันทึกการประชุมร่วมกับผู้ปกครอง หรือสรุปรายงานการเยี่ยมบ้านผู้เรียน ผลงานของคณะกรรมการสถานศึกษา สมาคมผู้ปกครองและครู 2. ผลการพัฒนาผู้เรียนโดยผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนให้การส่งเสริมและสนับสนุน 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)
	2. จัดกิจกรรมการให้บริการแก่ชุมชนและให้ชุมชนอาสาสมัครเข้ามาสนับสนุนการจัดการศึกษา และพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้รูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้โอกาสทุกฝ่าย ได้มีส่วนร่วมตามศักยภาพ	1. ผลงานของครู ผู้เรียน และผู้ปกครอง ในการจัดการศึกษา และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2. ผลการประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษาในด้านความสัมพันธ์กับชุมชน 3. อื่น ๆ (ระบุ.....)

ผลงาน หลักฐาน หรือร่องรอยที่แสดงไว้ในตารางข้างต้น เป็นตัวอย่างประเภทของผลงานของครูที่จัดทำหรือปรากฏขึ้นในระหว่างการลงมือปฏิบัติจริง ถ้ามีผลงานอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ระบุนี้และสะท้อนตามตัวชี้บ่งของคุณลักษณะต่าง ๆ ก็สามารถนำมาใช้ประเมินได้ ทั้งนี้การรวบรวมผลงาน หลักฐานต่าง ๆ ควรจัดอย่างเป็นระบบ เช่น จัดให้มีระเบียบหรือดัชนีเอกสารที่มีคำอธิบายประกอบไว้ด้วย พร้อมกับเพิ่มสะสมงานหรือสถานที่จัดเก็บผลงานของแต่ละบุคคล

ตอนที่ 3 การประเมินผลงานและการบันทึกผลการประเมิน

ผลงานของครูที่สะท้อนมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีอยู่หลายประเภท เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ งานวิจัยในชั้นเรียน คู่มือการปฏิบัติงาน แฟ้มสะสมงาน และผลงานอื่น ๆ เมื่อต้องการประเมินผลงานประเภทใด ผู้ประเมินต้องเข้าใจลักษณะของผลงานนั้นและสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับมาตรฐานครูแต่ละด้านได้อย่างถูกต้อง เพื่อบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ของผลงานโดยแยกตามคุณลักษณะด้านความรู้ ด้านการแสดงผล และด้านความสามารถของครูตามมาตรฐานด้านต่าง ๆ ได้อย่างครอบคลุมและครบถ้วน

1. การประเมินผลงาน

เพื่อให้เห็นแนวทางการประเมินผลงานที่สะท้อนมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในที่นี้จึงนำเสนอการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นตัวอย่าง ดังนี้

ประเภทของผลงาน	แผนการจัดการเรียนรู้
หัวข้อของผลงานที่ประเมิน	เนื้อหาสาระ (ผลงานของหัวข้อนี้แสดงถึงคุณภาพตามมาตรฐานที่ 1 และมาตรฐานที่ 8)

มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

พิจารณาว่าเนื้อหาสาระถูกต้องและจัดกระบวนการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน บันทึกผลและให้ระดับคุณภาพ (ใช้ตัวชี้บ่งของคุณลักษณะเป็นแนวทางการพิจารณาสรุปผล และใช้เกณฑ์การประเมินตามคำชี้แจงเกี่ยวกับมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ระดับคุณภาพ)

ด้านความรู้ บันทึกจุดเด่น/จุดด้อย และตัดสินให้ระดับคุณภาพ

ด้านการแสดงผล บันทึกจุดเด่น/จุดด้อย และตัดสินให้ระดับคุณภาพ

ด้านความสามารถ บันทึกจุดเด่น/จุดด้อย และตัดสินให้ระดับคุณภาพ

มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตรและการวางแผนการสอน

พิจารณาว่าจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น กิจกรรม การวัดผลและประเมินผล การบันทึกผลเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนและสถานศึกษา และใช้ระดับคุณภาพ (ใช้ตัวชี้บ่งของคุณลักษณะเป็นแนวทางการพิจารณาสรุปผล และใช้เกณฑ์การประเมินตามคำชี้แจงเกี่ยวกับมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ระดับคุณภาพ)

ด้านความรู้ บันทึกจุดเด่น/จุดด้อย และตัดสินให้ระดับคุณภาพ

ด้านการแสดงออก บันทึกจุดเด่น/จุดด้อย และตัดสินให้ระดับคุณภาพ

ด้านความสามารถ บันทึกจุดเด่น/จุดด้อย และตัดสินให้ระดับคุณภาพ

ผลงานแต่ละชิ้นของครูจะได้รับการประเมินคุณลักษณะทั้งด้านความรู้ ด้านการแสดงผล และด้านความสามารถตามมาตรฐานครูและเทคโนโลยีทั้ง 10 มาตรฐาน ทั้งนี้ครูต้องประเมินผลงานของตนเอง และควรประเมินผลงานแต่ละชิ้นเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลการบันทึกแต่ละครั้ง แล้วนำไปบันทึกรวมกันเพื่อจัดทำเป็นข้อสรุปต่อไป

2. การบันทึกผลการประเมิน

การออกแบบหรือสร้างแบบบันทึกผลงานประเภทต่าง ๆ ของครู ควรคำนึงถึงหลักการออกแบบหรือสร้าง ดังนี้

1. **ความสะดวกในการใช้งาน** แบบบันทึกผลการประเมินต้องออกแบบให้ผู้ประเมินนำไปใช้อย่างสะดวกและง่ายต่อการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ

2. **ความครอบคลุมประเด็นที่ต้องการประเมิน** แบบบันทึกผลงานของครูใช้เพื่อเก็บข้อมูล คุณลักษณะด้านความรู้ การแสดงผล และความสามารถของครูตามมาตรฐานด้านต่าง ๆ จึงควรมีหัวข้อครอบคลุมตามประเด็นที่ต้องการประเมินทั้งหมด แต่ไม่ควรสร้างขึ้นหลาย ๆ ฉบับเกินความจำเป็นที่จะใช้งาน

3. **การนำเสนอผลการประเมินให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจได้** แบบบันทึกผลงานของครูต้องสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจคุณภาพของผลงานตามเกณฑ์การประเมิน และได้รับการยอมรับจากผู้เกี่ยวข้องด้วย

การออกแบบบันทึกผลงานของครูทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ต้องการบันทึก ในที่นี้ได้เสนอตัวอย่างแบบบันทึก 5 แบบ ดังนี้

แบบบันทึกที่ 1 แบบบันทึกการวิเคราะห์และประเมินผลงานรายมาตรฐาน
เป็นแบบบันทึกเพื่อให้ผู้ประเมินวิเคราะห์ผลงาน และระบุว่าผลงาน สะท้อนถึงมาตรฐานใดบ้างเป็นรายมาตรฐาน โดยแยกตามคุณลักษณะด้านความรู้ ด้าน การแสดงออก และด้านความสามารถ และประเมินผลงานโดยใช้ตัวชี้บ่งของ คุณลักษณะเป็นแนวทางในการสรุปผล และให้ระดับคุณภาพ รวมทั้งระบุจุดเด่นและ จุดด้อยของผลงาน

แบบบันทึกที่ 2 แบบบันทึกสรุปผลการประเมินรายชิ้นงาน
เป็นแบบบันทึกที่ใช้ในการประเมินผลงานแต่ละชิ้น โดยแยกให้เห็น ผลการประเมินคุณลักษณะด้านความรู้ การแสดงออก และด้านความสามารถในแต่ละ มาตรฐาน

แบบบันทึกที่ 3 แบบบันทึกสรุปผลการประเมินทุกชิ้นงาน
เป็นแบบบันทึกที่ใช้ในการสรุปผลในภาพรวมของทุกชิ้นงาน โดยนำ ผลการประเมินของแต่ละชิ้นงานมาบันทึกรวมไว้ในแบบบันทึกนี้

แบบบันทึกที่ 4 แบบบันทึกสรุปผลการประเมินรายบุคคล
เป็นแบบบันทึกที่ใช้บันทึกผลการประเมินมาตรฐานครูแต่ละคน โดย นำผลการประเมินทุกครั้งมารวมกันไว้ในบันทึกนี้ เพื่อแสดงถึงการประเมินอย่าง ต่อเนื่องและผลการประเมินที่มีความก้าวหน้าขึ้น แบบบันทึกนี้ใช้เพื่อบันทึกรายชิ้นงาน หรือบันทึกคุณภาพโดยรวมของทุกชิ้นงานก็ได้

แบบบันทึกที่ 5 แบบบันทึกสรุปผลการประเมินทั้งสถานศึกษา
เป็นแบบบันทึกที่ใช้สรุปผลการประเมินครูทั้งสถานศึกษา เพื่อแสดงถึง คุณภาพของครูวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา และใช้เป็นแนวทางการพัฒนาบุคลากรให้มี มาตรฐานสูงยิ่งขึ้นต่อไป

ตัวอย่างแบบบันทึกทั้ง 5 แบบข้างต้น ผู้ประเมินจะต้องใช้เกณฑ์ด้านคุณภาพ แบบแยกตามประเภทของผลงานเป็นเกณฑ์การประเมิน และบันทึกผลลงในแบบบันทึก ที่ 1 แล้วนำผลการประเมินมาสรุปในแบบบันทึกที่ 2 – 5 ตามลำดับ

สำหรับการหาค่าเฉลี่ยของระดับคุณภาพในแบบบันทึกที่ 3 ให้ใช้คะแนนแทนระดับคุณภาพ (4 หมายถึง ดีมาก / 3 หมายถึง ดี / 2 หมายถึง พอใช้แต่ต้องปรับปรุง / 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง) กรณีที่มีผลงานมากกว่า 1 ชิ้นที่ใช้ประเมินคุณลักษณะเดียวกัน ผู้ประเมินจะต้องพิจารณาว่าผลงานเหล่านั้นได้สะท้อนคุณลักษณะ (ด้านความรู้ ด้านการแสดงออก และด้านความสามารถ) ในระดับที่เท่ากันหรือไม่ ถ้าผลงานทุกชิ้นสะท้อนคุณลักษณะเดียวกันในระดับที่เท่ากัน ให้ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการหาค่าเฉลี่ย แต่ถ้าผลงานแต่ละชิ้นสะท้อนคุณลักษณะในระดับที่แตกต่างกัน ให้ใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักในการหาค่าเฉลี่ย และผู้ประเมินจะต้องกำหนดน้ำหนักของผลงานแต่ละชิ้น โดยผลงานที่สะท้อนถึงคุณลักษณะเดียวกันในระดับที่สูงกว่าผลงานชิ้นอื่น จะต้องกำหนดน้ำหนักของผลงานชิ้นนั้นให้มากกว่าผลงานชิ้นอื่น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

มาตรฐานที่	คุณลักษณะด้าน	ประเภทของผลงาน				ค่าเฉลี่ยของระดับคุณภาพ	สรุปผลการประเมิน
		แผนการจัดการเรียนรู้ (2) [*]	งานวิจัยในชั้นเรียน (1) [*]	เพิ่มสะสมงาน (1) [*]	สื่อนวัตกรรม (1) [*]		
1	1. ความรู้	4	3	2	4	3.4	ผ่าน
	2. การแสดงออก	3	1	4	2	2.6	ไม่ผ่าน
	3. ความสามารถ	2	2	2	3	2.2	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ * หมายถึง น้ำหนักของผลงาน

ตัวอย่างการคำนวณค่าเฉลี่ยของระดับคุณภาพด้านความรู้

$$\text{ผลรวมการให้คะแนน} = (4 \times 2^*) + (3 \times 1^*) + (2 \times 1^*) + (4 \times 1^*) = 17$$

$$\text{ค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพ} = \frac{17}{(2+1+1+1)} = 3.4$$

การสรุปผลการประเมิน

1. การสรุปผลการประเมินในแบบบันทึกที่ 3 ให้พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของระดับคุณภาพ ดังนี้

ค่าเฉลี่ยของระดับคุณภาพ	สรุปผลการประเมิน
2.75 – 4.00	ผ่าน
1.00 – 2.74	ไม่ผ่าน

2. การสรุปผลการประเมินรายมาตรฐานในแบบบันทึกที่ 4 ให้พิจารณาจากสรุปผลการประเมินคุณลักษณะจากการประเมินครั้งสุดท้าย (จากแบบบันทึกที่ 3) ดังนี้

สรุปผลการประเมินรายมาตรฐาน	สรุปผลการประเมินคุณลักษณะครั้งสุดท้าย
ผ่าน	ผ่าน 2 – 3 คุณลักษณะ
ไม่ผ่าน	ผ่าน 1 คุณลักษณะ

3. การสรุปผลการประเมินในแบบบันทึกที่ 5 ให้พิจารณาจากผลการประเมินของมาตรฐานที่ 1 และ 2 และมาตรฐานที่ 3 -10 โดยครูที่อยู่ในเกณฑ์ผ่านจะต้องผ่านมาตรฐานที่ 1 และ 2 และผ่านมาตรฐานที่ 3-10 อีกอย่างน้อย 4 มาตรฐาน

ตัวอย่างแบบบันทึกแบบที่ 1

แบบบันทึกการวิเคราะห์และประเมินผลงานรายมาตรฐาน

ชื่อผู้จัดทำผลงาน.....กลุ่มสาระการเรียนรู้.....ระดับชั้น.....
ประเภทของผลงาน.....เรื่อง/หัวข้อ.....
ประเมินครั้งที่.....ปีการศึกษา.....

- คำชี้แจง 1. ระบุมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับผลงานที่ประเมินเพียงหนึ่งมาตรฐาน แล้วระบุคุณลักษณะ (ด้านความรู้ การแสดงออก และความสามารถ) และตัวชี้บ่ง บันทึกระดับคุณภาพ (ดีมาก / ดี / พอใช้แต่ต้องปรับปรุง / ต้องปรับปรุง)
2. ทำเครื่องหมาย ✓ แสดงระดับคุณภาพของคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับผลงานที่ประเมิน พร้อมบันทึกจุดเด่นและจุดด้อยของผลงาน

มาตรฐานที่

คุณลักษณะ	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้แต่ต้องปรับปรุง	ต้องปรับปรุง
ด้านความรู้				
ด้านการแสดงออก				
ด้านความสามารถ				

จุดเด่นของผลงาน

.....

.....

.....

จุดด้อยของผลงาน

.....

.....

.....

ผู้บันทึก.....ตำแหน่ง.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตัวอย่างแบบบันทึกแบบที่ 2

แบบบันทึกสรุปผลการประเมินรายชิ้นงาน

ชื่อผู้จัดทำผลงาน.....กลุ่มสาระการเรียนรู้.....ระดับชั้น.....
 ประเภทของผลงาน.....เรื่อง/หัวข้อ.....
 ประเมินครั้งที่ ปีการศึกษา.....

คำชี้แจง บันทึกระดับคุณภาพ (ดีมาก / ดี / พอใช้แต่ต้องปรับปรุง / ต้องปรับปรุง) แล้วสรุปผลการประเมินลงในช่องระดับคุณภาพคุณลักษณะแต่ละด้าน

มาตรฐาน	ระดับคุณภาพของคุณลักษณะ		
	ความรู้	การแสดงออก	ความสามารถ
มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (หัวข้อที่ประเมิน : สาระสำคัญ, เนื้อหาสาระ ฯลฯ)			
มาตรฐานที่ 2 การใฝ่เรียนรู้และการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ (หัวข้อที่ประเมิน : กิจกรรมการเรียนรู้ ฯลฯ)			
มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน (หัวข้อที่ประเมิน : เนื้อหาสาระ, กิจกรรมการเรียนรู้ ฯลฯ)			
มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน (หัวข้อที่ประเมิน : กิจกรรมการเรียนรู้ ฯลฯ)			
มาตรฐานที่ 5 การใช้วิธีสอนที่หลากหลายและเหมาะสม (หัวข้อที่ประเมิน : กิจกรรมการเรียนรู้ ฯลฯ)			
มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ (หัวข้อที่ประเมิน : กิจกรรมการเรียนรู้ ฯลฯ)			
มาตรฐานที่ 7 การใช้ทักษะการสื่อสาร (หัวข้อที่ประเมิน : ความสามารถในการสื่อสาร ฯลฯ)			
มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตรและการวางแผนการจัดการเรียนรู้ (หัวข้อที่ประเมิน : จุดประสงค์การเรียนรู้ ฯลฯ)			
มาตรฐานที่ 9 การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (หัวข้อที่ประเมิน : การวัดผลประเมินผล ฯลฯ)			
มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (หัวข้อที่ประเมิน : กิจกรรมการวิจัย, สื่อการเรียนรู้ ฯลฯ)			

ผู้บันทึก.....ตำแหน่ง.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตัวอย่างแบบบันทึกแบบที่ 3

แบบบันทึกสรุปผลการประเมินทุกชั้นงาน

ชื่อผู้จัดทำผลงาน.....กลุ่มสาระการเรียนรู้.....ระดับชั้น.....
 ประเมินครั้งที่ ปีการศึกษา.....

- คำชี้แจง** 1. ระบุประเภทของผลงานและระดับคุณภาพ (4 = ดีมาก / 3 = ดี / 2 = พอใช้แต่ต้องปรับปรุง / 1 = ต้องปรับปรุง) ของคุณลักษณะในแต่ละมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับผลงาน
2. หาค่าเฉลี่ยของระดับคุณภาพ และสรุปผลการประเมิน (ผ่าน หมายถึง ค่าเฉลี่ยของระดับคุณภาพตั้งแต่ 2.75 ขึ้นไป / ไม่ผ่าน หมายถึง ค่าเฉลี่ยของระดับคุณภาพต่ำกว่า 2.75)

มาตรฐานที่	คุณลักษณะด้าน	ประเภทของผลงาน					ค่าเฉลี่ยของระดับคุณภาพ	สรุปผลการประเมิน
		แผนการจัด การเรียนรู้	งานวิจัยใน ชั้นเรียน		
1	1. ความรู้							
	2. การแสดงออก							
	3. ความสามารถ							
2	1. ความรู้							
	2. การแสดงออก							
	3. ความสามารถ							
3	1. ความรู้							
	2. การแสดงออก							
	3. ความสามารถ							
4	1. ความรู้							
	2. การแสดงออก							
	3. ความสามารถ							
5	1. ความรู้							
	2. การแสดงออก							
	3. ความสามารถ							
6	1. ความรู้							
	2. การแสดงออก							
	3. ความสามารถ							
7	1. ความรู้							
	2. การแสดงออก							
	3. ความสามารถ							
8	1. ความรู้							
	2. การแสดงออก							
	3. ความสามารถ							
9	1. ความรู้							
	2. การแสดงออก							
	3. ความสามารถ							
10	1. ความรู้							
	2. การแสดงออก							
	3. ความสามารถ							

ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)..... ผู้บันทึก..... ตำแหน่ง วันที่.....เดือน...พ.ศ.....

ตัวอย่างแบบบันทึกแบบที่ 4

แบบบันทึกสรุปผลการประเมินรายบุคคล

ชื่อผู้จัดทำผลงาน.....กลุ่มสาระการเรียนรู้.....

จำนวนชิ้นงาน.....ระดับชั้น.....ปีการศึกษา.....

คำชี้แจง บันทึกผลการประเมิน (ผ่าน / ไม่ผ่าน) ของคุณลักษณะในแต่ละมาตรฐานจากการประเมิน
แต่ละครั้ง และสรุปผลการประเมินรายมาตรฐาน (ผ่าน / ไม่ผ่าน)

มาตรฐานที่	ครั้งที่	ผลการประเมินของคุณลักษณะ			สรุปผลการประเมิน
		ความรู้	การแสดงออก	ความสามารถ	
1	1				
	2				
	3				
2	1				
	2				
	3				
3	1				
	2				
	3				
4	1				
	2				
	3				
5	1				
	2				
	3				
6	1				
	2				
	3				
7	1				
	2				
	3				
8	1				
	2				
	3				
9	1				
	2				
	3				
10	1				
	2				
	3				

ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี).....

ผู้บันทึก.....ตำแหน่ง.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตัวอย่างแบบบันทึกแบบที่ 5

แบบบันทึกสรุปผลการประเมินสถานศึกษา

โรงเรียนจังหวัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้

จำนวนครูวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาคน ปีการศึกษา.....

คำชี้แจง บันทึกผลการประเมินรายบุคคลจากแบบบันทึกแบบที่ 4 ลงในแบบบันทึกนี้ แล้วสรุปผลการประเมินในภาพรวมของครูแต่ละคน (ผ่าน / ไม่ผ่าน)

ลำดับ	ชื่อ - สกุลของครู	ระดับคุณภาพตามรายมาตรฐาน										สรุปผลการประเมิน
		มาตรฐานที่ 1	มาตรฐานที่ 2	มาตรฐานที่ 3	มาตรฐานที่ 4	มาตรฐานที่ 5	มาตรฐานที่ 6	มาตรฐานที่ 7	มาตรฐานที่ 8	มาตรฐานที่ 9	มาตรฐานที่ 10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
...												
...												
...												

หมายเหตุ เกณฑ์ผ่าน หมายถึง ผ่านมาตรฐานที่ 1 และ 2 และผ่านมาตรฐานที่ 3-10 อีกอย่างน้อย 4 มาตรฐาน

ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี).....

ผู้บันทึก.....ตำแหน่งวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตอนที่ 4 นิยามศัพท์

การประเมินตนเอง (self assessment)

การประเมินตนเอง เป็นวิธีการประเมินความรู้ ความสามารถ และการแสดงออกวิธีหนึ่งที่ต้องทำควบคู่กับการประเมินผลโดยวิธีอื่นๆ การประเมินตนเองทำได้โดยกำหนดวัตถุประสงค์การประเมินให้ชัดเจน และมีเครื่องมือการประเมินที่เหมาะสม ผลการประเมินจะช่วยให้ผู้ประเมินทราบถึงจุดเด่น จุดด้อยและแนวทางการพัฒนาตนเอง การประเมินตนเองกับพัฒนาตนเองจึงต้องดำเนินการควบคู่กันไป และต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงาน ลักษณะสำคัญของการประเมินตนเอง ประกอบด้วย

- (1) ต้องประเมินอย่างครอบคลุมทั้งความรู้ การแสดงออก และความสามารถตามมาตรฐานคุณวุฒิศาสตร์และเทคโนโลยี
- (2) เลือกใช้วิธีการประเมินที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย
- (3) ต้องประเมินตรงประเด็นตามหลักการและเหตุผล และเก็บข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา
- (4) แปลผลและลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล
- (5) มีความเที่ยงตรงในการประเมิน ทั้งเครื่องมือ ผู้ประเมิน โอกาสของการประเมิน และการแปลผลข้อมูล
- (6) ใช้การประเมินตามสภาพจริงโดยประเมินหลายด้านไปพร้อมกัน ด้วยวิธีการประเมินที่หลากหลาย สอดคล้องกับสภาพจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง

การประเมินผลตามสภาพจริง (authentic assessment)

การประเมินผลตามสภาพจริง เป็นการประเมินจากสภาพที่เป็นจริงของผู้เรียน ทั้งผลงานและพฤติกรรมที่แสดงออกขณะลงมือปฏิบัติจริง โดยครอบคลุมทุกด้านและใช้วิธีการประเมินอย่างหลากหลาย เพื่อให้เห็นถึงสมรรถภาพของผู้เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งจะเป็นข้อมูลป้อนกลับให้ผู้เรียนได้รู้ถึงความสามารถของตนเอง การประเมินตามสภาพจริงที่มีประสิทธิภาพต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง

การวิจัยในชั้นเรียน (classroom action research หรือ action research)

การวิจัยในชั้นเรียน เป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาในส่วนของพัฒนาผู้เรียน ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนาเป็นไปตามวงจรของเดมมิง (Deming) คือ Plan (การวางแผน) – Do (การปฏิบัติ) – Check (การตรวจสอบ) – Action (การแก้ไขปรับปรุง) หรือ P – D – C – A

การวิจัยในชั้นเรียนประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่

- (1) ศึกษาปัญหาในชั้นเรียน โดยเลือกปัญหาที่มีความจำเป็นเร่งด่วนมาแก้ไขก่อน
- (2) หาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา
- (3) หาวิธีแก้ปัญห อาจใช้สื่อการสอน เทคนิควิธีการสอน หรือกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมด้วย
- (4) พัฒนานวัตกรรมหรือวิธีการที่เหมาะสม ตรวจสอบ ปรับปรุงและทดลองใช้
- (5) สรุปผลการวิจัย และนำผลการวิจัยไปใช้โดยมุ่งที่จะปรับปรุงกลุ่มเป้าหมายที่ศึกษาวิจัย

การสืบเสาะหาความรู้ (inquiry)

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีรูปแบบและขั้นตอนที่หลากหลาย ในที่นี้จะเสนอรูปแบบที่นิยมนำไปใช้ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

(1) **ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวผู้เรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มียุทธศาสตร์ใดที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และผู้เรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมถึงการรวบรวมความรู้ ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

(2) **ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)** เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

(3) **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอกจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผลสรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ (accept) โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ (reject) หรือสิ่งใหม่ที่ไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ ไม่ว่าจะผลที่ค้นพบจะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

(4) **ชั้นขยายความรู้และเพิ่มเติมรายละเอียด (elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ ขั้นตอนนี้อาจได้จากการอภิปรายในประเด็นที่เกี่ยวข้องให้กว้างขวางหรือมีรายละเอียดมากขึ้นกว่าเดิม

(5) **ชั้นประเมิน (evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้จะอะไรเพิ่มขึ้น มีสาระเป็นอย่างไร และมีความมากน้อยเพียงใด รวมทั้งการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

ความคิดระดับสูง (higher – order thinking)

ความคิดระดับสูง เป็นความคิดที่เกิดขึ้นด้วยกระบวนการคิดที่ซับซ้อน และมีขั้นตอนการคิดหลายขั้น การฝึกคิดระดับสูงนี้จะเกิดขึ้นต่อเนื่องมาจากการฝึกทักษะและความคิดระดับต้นที่เน้นความรู้ ความจำ ร่วมกับทักษะการจัดจำแนก การสร้างมโนคติ การกำหนดหลักการ การลงข้อสรุป และการสรุปอ้างอิงที่หลากหลาย การคิดระดับสูงสามารถจำแนกได้ ดังนี้

(1) **การคิดสร้างสรรค์ (creative thinking)** เป็นการคิดแปลกใหม่ที่มีหลายแนวทางในการแก้ปัญหาแทนความคิดเก่า และไม่จำกัดอยู่ในวิธีการใดวิธีการหนึ่ง มีลักษณะการคิด ดังนี้

- ความคิดคล่อง (fluency)
- ความคิดยืดหยุ่น (flexibility)
- ความคิดริเริ่มแปลกใหม่ (originality)
- ความคิดที่มีรายละเอียด (elaboration)

(2) **การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (critical thinking)** เป็นการคิดที่เน้นเหตุผลและคำนึงถึงเป้าหมายเป็นหลัก ได้แก่

- การสรุปอ้างอิง
- การยอมรับข้อสรุป
- การใช้เหตุผลแบบอนุมาน
- การประเมินข้อโต้แย้ง
- การตีความหมาย

(3) **การคิดตัดสินใจ หรือการตัดสินใจ (decision making)** เป็นการพิจารณาสิ่งหนึ่งสิ่งใดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ การคิดตัดสินใจมีขั้นตอน ดังนี้

- การกำหนดเป้าหมายของการตัดสินใจ
- การสร้างทางเลือก
- การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของทางเลือก
- การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก
- การตัดสินใจทางเลือก
- การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดไปใช้

(4) การคิดแก้ปัญหา หรือการแก้ปัญหา (problem solving) คือ การพิจารณาหาเทคนิคที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ การคิดแก้ปัญหามีขั้นตอน ดังนี้

- การทำความเข้าใจกับปัญหา
- การรวบรวมและเลือกวิธีแก้ปัญหา
- การลงมือแก้ปัญหา
- การประเมินผลการแก้ปัญหา

จิตวิทยาศาสตร์ (scientific mind)

จิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่เกิดขึ้นกับบุคคลที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการแสดงออกของความรู้สึกรู้จักคิด ความตระหนัก เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมด้านจิตพิสัย (affective domain) พฤติกรรมการแสดงออกที่บ่งถึงความมีจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความมีเหตุผล การร่วมแสดงความคิดเห็น การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สามารถสร้างให้ผู้เรียนเกิดจิตวิทยาศาสตร์ได้ และทำการประเมินได้หลายรูปแบบ แต่การประเมินที่สามารถใช้แบบวัดประเมินได้มี 2 ด้าน คือ

(1) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitudes) เป็นคุณลักษณะที่เกิดขึ้นของบุคคลต่อการคิดและการแสดงออกแบบวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่การตั้งคำถาม การค้นหาข้อมูล ความหมายของข้อมูล ความเคารพในหลักการของเหตุและผล ความต้องการที่จะพิสูจน์ การลงข้อสรุปจากหลักฐานข้อมูล และการพิจารณาถึงผลที่จะเกิดขึ้นภายหลัง

(2) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (attitude toward sciences) เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความชอบ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ การเห็นคุณค่า และความสำคัญของวิทยาศาสตร์

ทักษะเชาวน์ปัญญา (intellectual skill)

ทักษะเชาวน์ปัญญา เป็นความสามารถและทักษะทางการคิด ประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐานและทักษะขั้นบูรณาการ ที่มีลักษณะดังนี้

- ทักษะทางการคิดที่ช่วยในการสังเกตหรือการรับรู้ข้อมูลต่างๆ
- ทักษะทางการคิดและวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การจัดกลุ่มสิ่งของหรือเหตุการณ์ การจำแนกประเภท การเปรียบเทียบ การแสดงความสัมพันธ์
- ทักษะทางการคิดให้เหตุผลเพื่ออธิบายข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง การคำนวณค่า หรือการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
- ทักษะทางการคิดเพื่อคาดคะเนผลลัพธ์ การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน หรือการทำนายผลตามข้อมูลที่ได้จัดกระทำไว้
- ทักษะทางการคิดวางแผนวิธีการและขั้นตอนการทำงานด้วยการออกแบบการทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมติฐานการกำหนดและควบคุมตัวแปร การวางแผนกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการสืบเสาะ หาคำความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (nature of science)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (scientific inquiry) และแก้ปัญหาผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้ และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ดังนั้นความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์เป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ ที่ส่งผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง และส่งผลกระทบต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี ที่เป็นกระบวนการในงานต่างๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ ทักษะ ประสิทธิภาพ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

ปฏิสัมพันธ์ในทางบวก (positive interaction)

ปฏิสัมพันธ์ในทางบวก เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากเจตคติที่มีแนวโน้มในทางที่เห็นด้วย ชื่นชอบ พอใจ โดยการแสดงออกทางความรู้สึก ความคิดเห็น กิริยาท่าทาง การกระทำ การพูด การสื่อสารต่างๆ อาจสังเกตได้จากพฤติกรรมต่อไปนี้

- (1) การทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข
- (2) ความสามัคคี รักใคร่ ช่วยเหลือกันและกัน
- (3) การเห็นพ้องต้องกัน
- (4) ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ของตนเองในการทำงานร่วมกัน
- (5) ความเชื่อถือไว้วางใจต่อกัน
- (6) การพัฒนาบุคคลไปสู่การเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่พึงประสงค์
- (7) การมีส่วนร่วมในกระบวนการปฏิบัติ
- (8) การปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพและกระตือรือร้นที่จะพัฒนา
- (9) ความสนใจที่จะร่วมแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
- (10) การมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้ (lesson plan)

แผนการจัดการเรียนรู้ คือ ผลของการเตรียมการวางแผนจัดการเรียนรู้ อย่างเป็นระบบโดยนำสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปีหรือรายภาคมา กำหนดคำอธิบายรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้ มาออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลและแผนการจัดการเรียนรู้ โดยต้องมีการ พัฒนาให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนและสภาพท้องถิ่น

องค์ประกอบที่สำคัญในแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและ ประเมินผล และบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการปฏิบัติงานหรือคู่มือปฏิบัติงานของครู

แผนการปฏิบัติงานหรือคู่มือปฏิบัติงานของครู เป็นคู่มือการทำงานของ ครูที่สอดคล้องกับแผนการปฏิบัติงานประจำปีของสถานศึกษา ซึ่งครูทุกคนมีภาระงาน ของตนเองที่ต้องรับผิดชอบตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย หรือปฏิบัติงานร่วมกับ ผู้อื่นเพื่อส่งเสริมงานการเรียนการสอนและการพัฒนาผู้เรียน คู่มือการปฏิบัติงานของครู ให้รายละเอียดเกี่ยวกับภาระงาน ระยะเวลาการดำเนินงาน ผลงานที่คาดว่าจะได้รับและ ผลสำเร็จของงาน ภาระงานที่ปรากฏในคู่มือการปฏิบัติงานของครู ประกอบด้วย

(1) งานการสอน

- การเตรียมการสอนและการวางแผนการสอน
- การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน
- บันทึกการสอนและบันทึกการปฏิบัติงาน
- การจัดทำแฟ้มสะสมงาน
- การวิจัยในชั้นเรียน
- การจัดทำหลักสูตรและบริหารหลักสูตรสถานศึกษา
- การจัดหา ผลิต สื่อการเรียนรู้
- การวัดผลประเมินผลการจัดการเรียนรู้
- การอบรม สัมมนา ศึกษาดูงาน
- การรายงานผลการเรียนและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน

(2) กิจกรรม งาน โครงการ ภาระงานที่เกี่ยวข้องกับงานการสอนหรืองานอื่น ๆ ทั้งในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษา ประกอบด้วย

- ผลงาน ชิ้นงาน สื่อและนวัตกรรม
- การจัดนิทรรศการ หรือการจัดแสดงผลงาน
- การจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
- การทำกิจกรรมพัฒนาวิชาชีพ
- การจัดโครงการส่งเสริมเจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม
- การจัดทำผลงานทางวิชาการ
- การจัดกิจกรรม งาน โครงการร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ

แฟ้มสะสมงาน (portfolio)

แฟ้มสะสมงาน เป็นแหล่งรวมความรู้หรือสะสมผลงานของครูและนักเรียนอย่างมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน แสดงถึงความรู้ กระบวนการเรียนรู้ ความสามารถ ความพยายาม ความก้าวหน้า ความถนัด ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน และผลการสอนของครู การจัดจำแนกประเภทแฟ้มสะสมงานสามารถจัดได้หลายประเภท แต่อาจแบ่งอย่างกว้าง ๆ ได้เป็น 2 ประเภท คือ แฟ้มสะสมงานทั่วไป (working portfolio) และแฟ้มสะสมงานเฉพาะ (presentation portfolio หรือ showcase portfolio)

แฟ้มสะสมงานทั่วไป เป็นแฟ้มสะสมงานที่เก็บรวบรวมผลงานที่ได้จากการทำภาระงานและจัดผลงานอย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ ประกอบด้วย

- (1) การรวบรวมผลงาน (collection)
- (2) การคัดเลือกผลงานเพื่อจัดประเภท (selection)
- (3) การประเมินผลงานที่สะท้อนให้เห็นสมรรถภาพตามมาตรฐาน (reflection)
- (4) การวางแผนการทำงานต่อไป (projection)

แฟ้มสะสมงานเฉพาะ เป็นแฟ้มสะสมงานที่เก็บรวบรวมผลงาน โดยเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีลักษณะพิเศษ ซึ่งแสดงขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

- (1) การวางแผนดำเนินงาน (investigation)
- (2) การปฏิบัติการ (research)
- (3) การนำไปใช้ (application)
- (4) การขยายผลต่อเนื่อง (open choice)

ทั้งนี้ในกรณีมีจุดประสงค์ที่จะนำแฟ้มสะสมงานทั้ง 2 รูปแบบไปใช้เพื่อการศึกษาต่อหรือสมัครงานจำเป็นต้องเพิ่มเติมคำชี้แจง จุดเด่นของผลงาน และการประเมินผลงานต่าง ๆ ที่ชัดเจน ซึ่งอาจเป็นแฟ้มสะสมงานอีกรูปแบบหนึ่งที่เรียกว่า แฟ้มสะสมงานเพื่อการประเมิน (assessment portfolio)

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม หรือคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดไว้ 2 ส่วน คือ **ตัวชี้วัด** ประกอบด้วยตัวชี้วัดชั้นปีและตัวชี้วัดช่วงชั้น และ**สาระการเรียนรู้** แกนกลาง สถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนาได้ตาม มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง เป็นส่วนสำคัญของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้เป็นกรอบและทิศทางในการ พัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนรู้

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งประกอบด้วย

- (1) ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละระดับชั้นปี ในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)
- (2) ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)

สาระการเรียนรู้แกนกลางเป็นองค์ความรู้ ทักษะและกระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ซึ่งจำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนในระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นด้านความรู้ เนื้อหา แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แหล่งเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องส่งเสริมและสนับสนุน ผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตจาก แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย แหล่งเรียนรู้สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะใน ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หรือจากหนังสือเรียนเท่านั้น แต่จะ รวมถึงแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน ดังนี้

- สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง หนังสืออ่านประกอบ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ
- สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ มัลติมีเดีย CAI วีดิทัศน์ และรายการวิทยาศาสตร์ที่ผ่านสื่อวิทยุ โทรทัศน์ CD-ROM อินเทอร์เน็ต
- แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องสมุด ห้องกิจกรรม วิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ สวนธรณีในโรงเรียน ฯลฯ
- แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เช่น อุทยานแห่งชาติ สวนสัตว์ สวนพฤกษศาสตร์ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัยในท้องถิ่น ฯลฯ
- แหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล เช่น ปราชญ์ท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ครู อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย ฯลฯ

ทั้งนี้ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรพิจารณาใช้แหล่งเรียนรู้ต่างๆ ให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม จากแหล่งเรียนรู้เหล่านั้นที่จะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ

บรรณานุกรม

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สำนักงาน. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

American Association for the Advancement of Science. (1993). **Benchmarks for Science Literacy: Science**. New York, Oxford University Press.

Horsley, S.L. & Other. (1998). **Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics**. CA, Corwin Press.

National Research Council. (1996) . **National Science Education Standards**. (2nd ed.). Washington D.C, National Academy Press.

Williams, M. D. (1999). **Integrating Technology into Teaching and Learning**. Singapore, Prentice Hall.

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Colorado Department of Education. (2000). **Colorado Education Accreditation Indicators**. Online at :
<http://www.cde.state.co.us/cdeedserv/acindicators.htm>.

Colorado Department of Education. (2000). **Performance – Based Assessment Requirements for Teacher Preparation Programs**. Online at :
http://www.cde.state.co.us/cdeprof/li_assessment-framework.htm.

Colorado Department of Education. (2000). **Performance – Based Standards for Colorado Teachers**. Online at :

http://www.cde.state.co.us/cdeprof/li_perfbasedstandards.htm.

National Board for Professional Teaching Standards. (2000). **What Teachers Should Know and Be Able to Do**. Online at :

<http://www.nbpts.org/nbpts/standards/intro.html>.

Teaching & Learning. (1999). **Wisconsin Standard for Teacher Development and Licensure**. Online at :

<http://www.weac.org/RESOURCE/1998-99/FEB99/STANDARD.HTM>.

คณะกรรมการดำเนินงานจัดทำและผู้เข้าร่วมประชุมพิจารณา

มาตรฐานครุวิทยาการและเทคโนโลยี

ที่ปรึกษา

นางพรพรรณ ไทยางกูร

ผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายปรีชาญ เดชศรี

รองผู้อำนวยการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะกรรมการดำเนินงานจัดทำมาตรฐานครุวิทยาการและเทคโนโลยี

นางสาวโสภภาพรรณ แสงศัพท์

โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นายปรีชาญ เดชศรี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาววาสนา กิรติจำเริญ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายวิโรจน์ ลี้วงศ์สถาพร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นางสาววันเพ็ญ คำเทศ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นายจตุพล งามแมน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้เข้าร่วมประชุมพิจารณามาตรฐานครุวิทยาการและเทคโนโลยี

นางชุตีมา วัฒนะศิริ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

นายชำนาญ งามศิริพิงศ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

นายปรีชาญ เดชศรี

มหาวิทยาลัยบูรพา

นางสาวสิรินภา กิจเกื้อกูล

มหาวิทยาลัยนเรศวร

นางสาวอรนุช หงวนไธสง

สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา

นายบัณฑิต สุขวิสัย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปราจีนบุรี เขต 1

นายพิเชษฐ ตั้งเจตนาภิรมย์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1

นายไพศาล จารุเกษม

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 1

นางสาวลัดดา สายพานทอง

โรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) สมุทรปราการ

นางสมบัติ การจนารักพงศ์

โรงเรียนพิจิตรพิทยาคม

ผู้เข้าร่วมประชุมพิจารณามาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ต่อ)

นางนันทวรรณ หารษาเวก	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางกิ่งแก้ว คูอมรพัฒนา	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวกุศลิน มุสิกกุล	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นายวินัย เลิศเกษมสันต์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
คณะบรรณาธิการ	
นางสาวโสภภาพรรณ แสงศัพธ์	โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นายปรีชาญ เดชศรี	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาวสุพัตรา ผาติวิสันต์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
นางสาววาสนา กิรติจำเริญ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

