

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับ
เนื้อหาดังต่อไปนี้

1. สมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์
 - 1.2 ความสำคัญของสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์
 - 1.3 องค์ประกอบของสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์
 - 1.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์
 - 1.5 แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์
 - 1.6 การประเมินสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.4 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. การจัดการเรียนรู้อิงกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้อิงกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 3.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้อิงกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 3.3 แนวคิดเกี่ยวกับของการจัดการเรียนรู้อิงกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
 - 3.4 สมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.5 วิธีการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.6 การจัดการเรียนรู้อิงกระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 - 3.7 คุณภาพของผู้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์

ความหมายของสมรรถนะมีการให้ความหมายไว้หลายนัย ตามความเห็นของนักวิชาการบางท่าน ดังนี้

แมคเคลแลน (McClelland, 1973 p.28) ได้กล่าวว่า สมรรถนะคือบุคลิกลักษณะที่ซ่อนอยู่ภายในปัจเจกบุคคล ซึ่งสามารถผลักดันให้ปัจเจกบุคคลนั้นสร้างผลการปฏิบัติงานที่ดีหรือตามเกณฑ์ที่กำหนดในงานที่ตนรับผิดชอบ

อานนท์ คักส์วีวิชญ์ (2547, หน้า 61) ได้สรุปคำ นิยามของสมรรถนะไว้ว่า สมรรถนะ คือคุณลักษณะของบุคคล ซึ่งได้แก่ ความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณสมบัติต่าง ๆ ได้แก่ ค่านิยมจริยธรรม บุคลิกภาพ คุณลักษณะทางกายภาพและอื่น ๆ ที่จำเป็นและสอดคล้องกับความเหมาะสมกับองค์การโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องสามารถจำแนกได้ว่าผู้ที่จะประสบความสำเร็จในการทำ งานได้ต้องมีคุณลักษณะเด่น ๆ อะไร หรือลักษณะสำคัญ ๆ อะไรบ้าง

ดังนั้นจึงสรุปความหมายคำ ว่า สมรรถนะ คือกลุ่มของความรู้ ความสามารถ ทักษะ ตลอดจนทัศนคติที่จำเป็นในการทำ งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล คุณลักษณะของบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมและผลของการปฏิบัติงาน ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้ส่วนหนึ่งประกอบขึ้นจากทักษะ ความรู้ ความสามารถ ทัศนคติ บุคลิกภาพ ค่านิยมของบุคคล หรือพฤติกรรมของผู้ที่มีผลการปฏิบัติงานยอดเยี่ยมในงานหนึ่ง ๆ

2. ความสำคัญของสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ได้มีนักวิชาการทางการศึกษา ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สุทัศน์ นำพูนสุขสันต์ (2546, หน้า 2) มีการวิจัยพบว่าการพัฒนาคนคู่แข่งจะสามารถตามทันต้องใช้เวลา 7 ปี ในขณะที่เทคโนโลยีใช้เวลาเพียง 1 ปีก็ตามทัน เพราะหาซื้อได้ ดังนั้นสมรรถนะ (competency) จึงมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานของพนักงานและองค์กร ซึ่งจะช่วยให้การคัดสรรบุคคลที่มีลักษณะดีทั้งความรู้ ทักษะและความสามารถ ตลอดจนพฤติกรรมที่เหมาะสมกับงาน เพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จตามความต้องการขององค์กรอย่างแท้จริง ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทราบถึงระดับความสามารถของตนเองว่าอยู่ในระดับใดและจะพัฒนาในเรื่องใด ช่วยให้เกิด การเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น

3. ประเภทของสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์

สำหรับการจัดแบ่งประเภทของสมรรถนะนั้น มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ทรรศนะที่แตกต่างกันออกไป โดย ณรงค์วิทย์ แสนทอง (2547, หน้า 10-11) ได้ทำการสมรรถนะออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) สมรรถนะหลัก (core competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคนที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ทักษะ และความเชื่อ และอุปนิสัยของคนในองค์กรโดยรวมที่จะช่วยสนับสนุนให้องค์กรบรรลุเป้าหมายตามวิสัยทัศน์ได้

2) สมรรถนะตามสายงาน (job competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคนที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ และความเชื่อ และอุปนิสัยที่จะช่วยส่งเสริมให้คนนั้นๆ สามารถสร้างผลงานในการปฏิบัติงานตำแหน่งนั้นๆ ได้สูงกว่ามาตรฐาน

3) สมรรถนะส่วนบุคคล (personal competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคนที่สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ และความเชื่อ และอุปนิสัยที่ทำให้บุคคลนั้นมีความสามารถในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้โดดเด่นกว่าคนทั่วไป เช่น สามารถอาศัยอยู่กับแมงป่องหรือสorpionได้ เป็นต้น ซึ่งเรายังจะเรียกสมรรถนะส่วนบุคคลว่าความสามารถพิเศษส่วนบุคคล

จิรประภา อัครบวร (2549, หน้า 68) กล่าวว่า สมรรถนะในตำแหน่งหนึ่งๆ ประกอบไปด้วย 3 ประเภท ได้แก่

1) สมรรถนะหลัก (core competency) คือ พฤติกรรมที่ดีที่ทุกคนในองค์กรต้องมี เพื่อแสดงถึงวัฒนธรรมและหลักนิยมขององค์กร

2) สมรรถนะบริหาร (professional competency) คือ คุณสมบัติความสามารถด้านการบริหารที่บุคลากรในองค์กรทุกคนจำเป็นต้องมีในการทำงาน เพื่อให้งานสำเร็จ และสอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ วิสัยทัศน์ ขององค์กร

3) สมรรถนะเชิงเทคนิค (technical competency) คือ ทักษะด้านวิชาชีพที่จำเป็นในการนำไปปฏิบัติงานให้บรรลุผลสำเร็จ โดยจะแตกต่างกันตามลักษณะงาน โดยสามารถจำแนกได้ 2 ส่วนย่อย ได้แก่ สมรรถนะเชิงเทคนิคหลัก (core technical competency) และสมรรถนะเชิงเทคนิคเฉพาะ (specific technical competency)

จึงอาจสรุปได้ว่า สมรรถนะสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ สมรรถนะหลัก (core competency) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พนักงานทุกคนในองค์กรจำเป็นต้องมี ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้บรรลุเป้าหมายขององค์กร อาทิ ความรอบรู้เกี่ยวกับองค์กร ความซื่อสัตย์ ความใฝ่รู้ และความรับผิดชอบ เป็นต้น อีกประเภทหนึ่งคือสมรรถนะตามสายงาน (functional competency) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พนักงานที่ปฏิบัติงานในตำแหน่งต่างๆ ควรมีเพื่อให้งานสำเร็จและได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

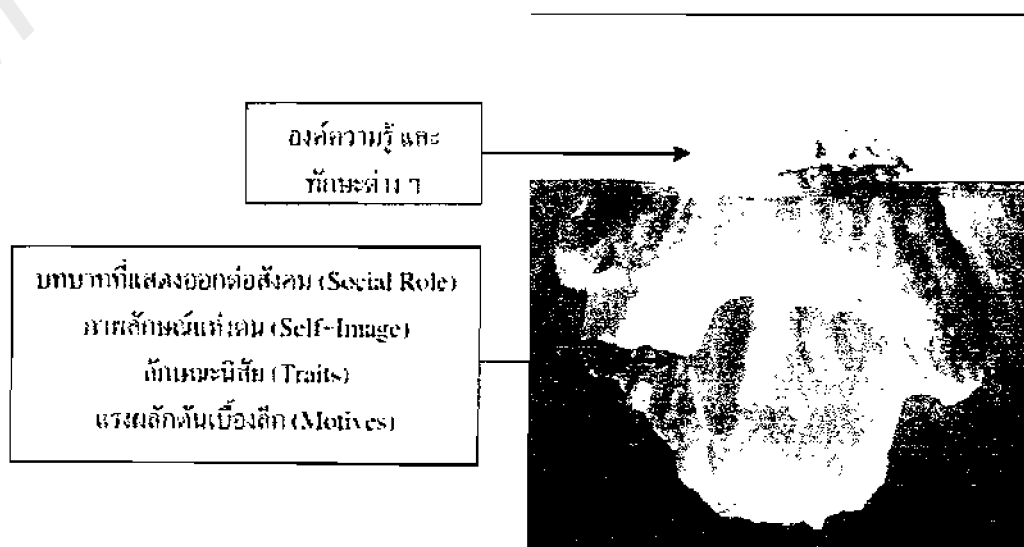
4. ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์

สมรรถนะเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา สมรรถนะสามารถเปลี่ยนแปลงได้จากปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น อายุ ประสบการณ์ ระดับการศึกษา และสภาพการทำงานขององค์กร การจากการศึกษาของลาสซิงเกอร์ พบว่า ถ้าองค์กรมีการเสริมสร้างพลังอำนาจในการทำงาน (work empowerment) โดยจัดให้มีพลังอำนาจแบบเป็นทางการ คือลักษณะงานที่มีอิสระในการตัดสินใจ มีการยอมรับได้และมีความ

สอดคล้องกันและพลังอำนาจแบบไม่เป็นทางการคือ การมีสัมพันธภาพกับผู้บังคับบัญชา ผู้ร่วมงาน ผู้ใต้บังคับบัญชาและผู้ที่อยู่ในสาขาวิชาชีพอื่นที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีพฤติกรรมการเข้าถึงโครงสร้างงาน ที่มีการเสริมสร้างพลังอำนาจ คือ ความสามารถเข้าถึงโอกาสและแหล่งพลังอำนาจในการปฏิบัติงาน ได้แก่ทรัพยากร ข้อมูลข่าวสารและการสนับสนุนโดยมีสัดส่วนของประชากร ในองค์กรที่เป็นประโยชน์ในการปฏิบัติงานพอเหมาะ ผลจากการที่ผู้ปฏิบัติงานเกิดพฤติกรรมการเข้าถึงโครงสร้างงานที่มีการเสริมสร้างพลังอำนาจ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีสมรรถนะในตนเองเพิ่มขึ้น

5. แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์

แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะหรือขีดความสามารถในการทำงาน (competency) เกิดขึ้นในช่วงต้นของศตวรรษที่ 1970 โดยนักวิชาการชื่อ (David McClelland) ซึ่งได้ทำการศึกษาวิจัยว่าทำไมบุคลากรที่ทำงานในตำแหน่งเดียวกันจึงมีผลงานที่แตกต่างกัน McClelland จึงทำการศึกษาวิจัยโดยแยกบุคลากรที่มีผลการปฏิบัติงานดีออกจากบุคลากรที่มีผลการปฏิบัติงานพอใช้ แล้วจึงศึกษาว่าบุคลากรทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการทำงานที่แตกต่างกันอย่างไร ผลการศึกษาทำให้สรุปได้ว่า บุคลากรที่มีผลการปฏิบัติงานดีจะมีสิ่งหนึ่งที่เรียกว่าสมรรถนะ (competency) (จิระประภา อัครบวร, 2549, หน้า 58) และในปี ค.ศ. 1973 McClelland ได้เขียนบทความวิชาการเรื่อง "Testing for Competence rather than Intelligence" ซึ่งถือเป็นจุดกำเนิดของแนวคิดเรื่องสมรรถนะที่สามารถอธิบายบุคลิกลักษณะของคนว่าเปรียบเสมือนกับภูเขาน้ำแข็ง (Iceberg)



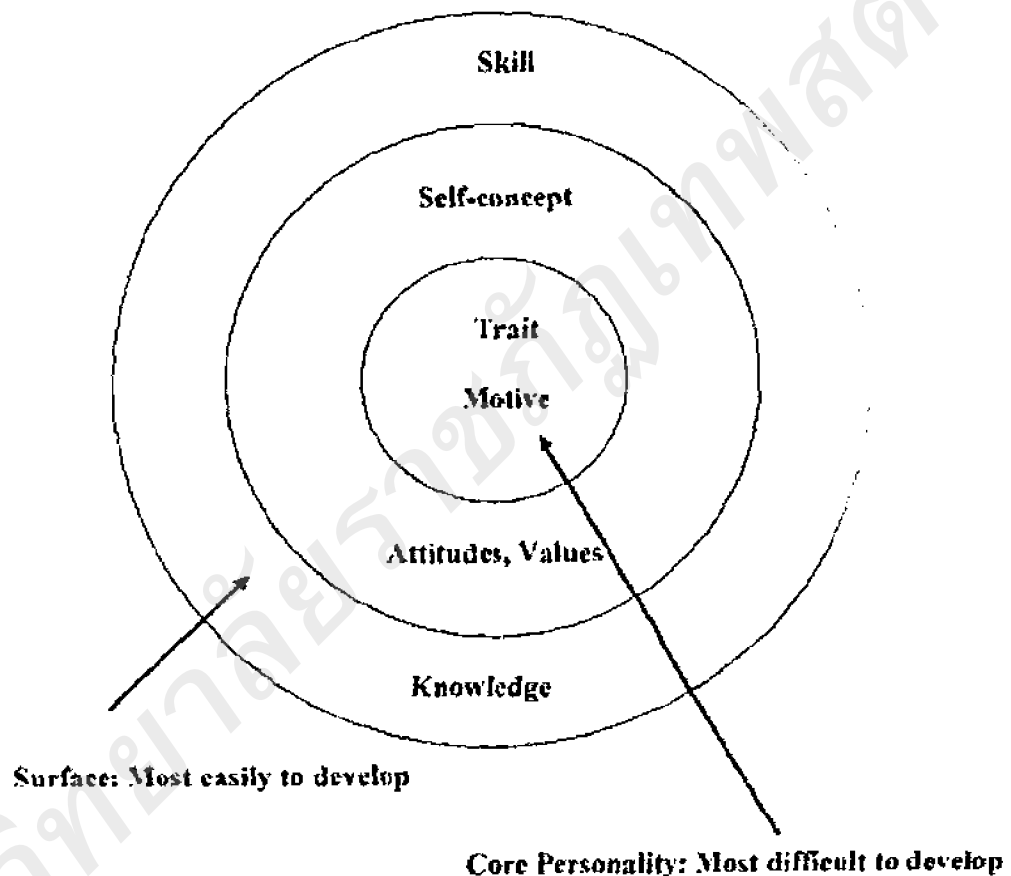
ภาพ 2 แบบจำลองภูเขาน้ำแข็ง (The Iceberg Model)

ที่มา : (ชูชัย สมิทธิไกร, 2550, หน้า 29)

จากภาพ 2 สามารถอธิบายได้ว่าคุณลักษณะของบุคคลนั้นเปรียบเสมือนภูเขาน้ำแข็งที่ลอยอยู่ในน้ำ โดยมีส่วนหนึ่งที่เป็นส่วนน้อยลอยอยู่บนผิวน้ำซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ง่าย ได้แก่ ความรู้สาขาต่างๆ ที่ได้เรียนมา (knowledge) และส่วนของทักษะ ได้แก่ ความเชี่ยวชาญ ความชำนาญพิเศษด้านต่างๆ (skill) สำหรับส่วนของภูเขาน้ำแข็งที่จมอยู่ใต้น้ำซึ่งเป็นส่วนที่มีปริมาณมากกว่านั้น เป็นส่วนที่ไม่อาจสังเกตได้ชัดเจนและวัดได้ยากกว่า และเป็นส่วนที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของบุคคลมากกว่า ได้แก่ บทบาทที่แสดงออกต่อสังคม (social role) ภาพลักษณ์ของบุคคลที่มีต่อตนเอง (self image) คุณลักษณะส่วนบุคคล (trait) และแรงจูงใจ (motive) ส่วนที่อยู่เหนือน้ำเป็นส่วนที่มีความสัมพันธ์กับเขาวนปัญญาของบุคคล ซึ่งการที่บุคคลมีความฉลาดสามารถเรียนรู้องค์ความรู้ต่างๆ และทักษะได้นั้น ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดผลการปฏิบัติงานที่โดดเด่น จึงจำเป็นต้องมีแรงผลักดันเบื้องต้น คุณลักษณะส่วนบุคคล ภาพลักษณ์ของบุคคลที่มีต่อตนเอง และบทบาทที่แสดงออกต่อสังคมอย่างเหมาะสมด้วย จึงจะทำให้บุคคลกลายเป็นผู้ที่มีผลงานโดดเด่นได้

โบแยทซีส (Boyatzis, R.E. 1982 p. 58) ได้ให้คำนิยามว่า สมรรถนะ หมายถึง สิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคลซึ่งถือเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของบุคคลเพื่อให้บรรลุถึงความต้องการของงานภายใต้ปัจจัยสภาพแวดล้อมขององค์กร และทำให้บุคคลมุ่งมั่นสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ

มิตรานี เดลซิด และ ฟิต (Mitrani, Dalziel and Fitt, 1992 p. 11) กล่าวถึงสมรรถนะว่าเป็นลักษณะเฉพาะของบุคคลที่มีความเชื่อมโยงกับประสิทธิผลหรือผลการปฏิบัติงานในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับการให้ความหมายของ (Spencer, & Spencer, 1993, p. 9) ที่ให้ความหมายของสมรรถนะว่าเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลต่อความมีประสิทธิภาพของเกณฑ์ที่ใช้และ/หรือการปฏิบัติงานที่ได้ผลการทำงานที่ดีขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ ได้ขยายความหมายของสมรรถนะว่าเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของแต่ละบุคคล (underlying characteristic) ที่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุผลจากความมีประสิทธิภาพของเกณฑ์ที่ใช้ (criterion reference) และ/หรือการปฏิบัติงานที่ได้ผลงานสูงกว่ามาตรฐาน (superior performance) สามารถอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมได้ตามภาพต่อไปนี้



ภาพ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะและผลการปฏิบัติงานที่ต้องการ
ที่มา : (Spencer, & Spencer, 1993, p. 11)

- 1) แรงจูงใจ (motive) เป็นสิ่งที่บุคคลคิดหรือต้องการอย่างแท้จริง ซึ่งจะเป็นแรงขับเคลื่อนในการกำหนดทิศทางหรือการเลือกของบุคคลเพื่อแสดงออกถึงพฤติกรรม หรือการตอบสนองต่อเป้าหมายหรือการถอยออกไปจากสิ่งต่างๆ เหล่านั้น
- 2) คุณลักษณะส่วนบุคคล (trait) เป็นคุณลักษณะทางกายภาพของบุคคลและรวมถึงการตอบสนองของบุคคลต่อข้อมูลหรือสถานการณ์ที่เผชิญ
- 3) แนวคิดของตนเอง (self concept) เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับทัศนคติ (attitude) ค่านิยม (value) และภาพลักษณ์ของบุคคลที่มีต่อตนเอง (self image) ซึ่งจะเป็นแรงจูงใจที่ทำให้เกิดพฤติกรรมและทำให้สามารถทำนายพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อสถานการณ์ต่างๆ ในช่วงระยะสั้นๆ ได้
- 4) ความรู้ (knowledge) เป็นขอบเขตของข้อมูลหรือเนื้อหาเฉพาะด้านที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งครอบครองอยู่

5) ทักษะ (skill) เป็นความสามารถในการปฏิบัติงานทั้งที่เกี่ยวข้องกับด้านกายภาพ การใช้ความคิด และจิตใจของบุคคลในระดับที่สามารถคิด วิเคราะห์ ใช้ความรู้กำหนดเหตุผลหรือการวางแผนในการจัดการ และในขณะเดียวกันก็ตระหนักถึงความซับซ้อนของข้อมูลได้

คุณลักษณะของสมรรถนะทั้ง 5 คุณลักษณะนี้ สามารถนำมาจัดกลุ่มภายใต้เกณฑ์ของพฤติกรรมที่แสดงออกและสังเกตเห็นได้ง่ายจำนวน 2 คุณลักษณะ ดังนี้

1) สมรรถนะที่สังเกตเห็นได้หรือเห็นได้ (visible) ได้แก่ ความรู้ (knowledge) ทักษะ (skill) ซึ่งเป็นสมรรถนะที่มีโอกาสพัฒนาได้โดยง่าย

2) สมรรถนะที่อยู่ลึกลงไปหรือซ่อนอยู่ภายในตัวบุคคล (hidden) ได้แก่ แรงจูงใจ (motive) คุณลักษณะส่วนบุคคล (trait) ซึ่งเป็นสมรรถนะที่ยากต่อการวัดและพัฒนา

นอกจากนี้ ยังมีสมรรถนะที่เรียกว่า แนวคิดของตนเอง (self concept) ได้แก่ ทศนคติ และค่านิยม ซึ่งเป็นสมรรถนะที่ปรับเปลี่ยนได้แต่ต้องใช้ระยะเวลาและสามารถทำได้ด้วยการฝึกอบรม การใช้หลักจิตวิทยา หรือการส่งเสริมประสบการณ์ในการพัฒนาแต่ก็เป็นสิ่งที่ทำได้ค่อนข้างยากและต้องใช้เวลา

เดล, และ เฮส (Dale, & Hes, 1995 p. 80) กล่าวถึงสมรรถนะว่าเป็นการค้นหาสิ่งที่ทำให้เกิดการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศ (excellence) หรือการปฏิบัติงานที่เหนือกว่า (superior performance) นอกจากนี้ยังได้ให้ความหมายของสมรรถนะในด้านอาชีพ (occupational competency) ว่าหมายถึงความสามารถ (ability) ในการทำกิจกรรมต่างๆ ในสายอาชีพเพื่อให้เกิดการปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐานที่ถูกคาดหวังไว้ คำว่ามาตรฐานในที่นี้หมายถึงองค์ประกอบของความสามารถร่วมกับเกณฑ์การปฏิบัติงานและคำอธิบายขอบเขตงาน

วัฒนา พัฒนพงศ์ (2547, หน้า 33) กล่าวว่า สมรรถนะ (competency) หมายถึงระดับของความสามารถในการปรับและใช้กระบวนทัศน์ (paradigm) ทศนคติ พฤติกรรม ความรู้ และทักษะ เพื่อการปฏิบัติงานให้เกิดคุณภาพ ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุดในการปฏิบัติหน้าที่ของบุคลากรในองค์การ บุคลากรทุกคนควรมีความสามารถพื้นฐานในหน้าที่ที่เหมือนกันครบถ้วนและเท่าเทียมกัน และควรพัฒนาตนเองให้มีความสามารถพิเศษที่แตกต่างกันออกไป นอกเหนือจากความสามารถของงานในหน้าที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับศักยภาพ ระดับความสามารถทางอารมณ์ (emotional quotient : EQ) และความสามารถทางสติปัญญา (intelligence quotient: IQ)

จากที่นำเสนอมาข้างต้น ทำให้สามารถสรุปได้ว่าสมรรถนะหรือขีดความสามารถ (competency) หมายถึง ความรู้ (knowledge) ทักษะ (skill) และคุณลักษณะของบุคคล (attributes) ซึ่งบุคคลนั้นจะแสดงออกเป็นวิธีคิดและพฤติกรรมในการทำงานที่จะส่งผลต่อการปฏิบัติงานของแต่ละบุคคล และมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง อันจะส่งผลให้เกิดความสำเร็จตามมาตรฐานหรือสูงกว่ามาตรฐานที่องค์การได้กำหนดเอาไว้

6. การประเมินสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์

ก่อนจะกล่าวถึงการประเมินสมรรถนะ ควรทำความเข้าใจประเภทของการวัด/ประเมินซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 3 กลุ่ม คือ

1. แบบทดสอบที่ให้ผู้รับการทดสอบทำงาน เป็นบางอย่าง (tests of performance) เช่น การเขียนอธิบายคำตอบ การเลือกตอบข้อที่ถูกที่สุด หรือการคิดว่าถ้ารูปทรงเรขาคณิตที่แสดงบนจอหมุนไปแล้วจะเป็นรูปใด แบบทดสอบประเภทนี้ออกมาเพื่อวัดความสามารถของบุคคล ภายใต้เงื่อนไขของการทดสอบ ตัวอย่างของแบบทดสอบประเภทนี้ได้แก่แบบทดสอบความสามารถทางสมองโดยทั่วไป (general mental ability) แบบทดสอบที่วัดความสามารถเฉพาะ เช่น spatial ability หรือ ความเข้าใจด้านเครื่องยนต์กลไกและแบบทดสอบที่วัดทักษะหรือความสามารถทางด้านร่างกาย

2. แบบสังเกตพฤติกรรม (behavior observations) เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการสังเกตพฤติกรรมของผู้รับการทดสอบในบางสถานการณ์ แบบทดสอบประเภทนี้ต่างจากประเภทแรกตรงที่ผู้เข้ารับการทดสอบไม่ได้ต้องพยายามทำงานอะไรบางอย่างที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีแล้วแต่เป็นการถูกสังเกต และประเมินพฤติกรรมในบางสถานการณ์ เช่น การสังเกตพฤติกรรม การเข้าสังคม พฤติกรรม การทำงาน การสัมภาษณ์ก็อาจจัดอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย

3. แบบรายงานตัวเอง (self reports) เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบรายงานเกี่ยวกับตนเอง เช่น ความรู้สึก ทัศนคติ ความเชื่อ ความสนใจ แบบทดสอบบุคลิกภาพแบบสอบถามแบบสำรวจความคิดเห็นต่างๆ การตอบคำถามประเภทนี้อาจจะไม่ได้เกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่แท้จริงของผู้ตอบก็ได้การทดสอบบางอย่าง เช่น การสัมภาษณ์อาจเป็นการผสมกันระหว่าง behavior observations และ self reports เพราะการถามคำถามในการสัมภาษณ์อาจเกี่ยวข้องกับความรู้สึก ความคิดและทัศนคติของผู้ถูกสัมภาษณ์ และในขณะเดียวกันผู้สัมภาษณ์ก็สังเกตพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วยในขณะเดียวกัน

จากความหมายของสมรรถนะที่กล่าวว่าเป็น "คุณลักษณะเชิงพฤติกรรมที่เป็นผลมาจากความรู้ ทักษะ/ความสามารถ และคุณลักษณะอื่นๆ ที่ทำให้บุคคลสามารถสร้างผลงานได้โดดเด่นกว่าเพื่อนร่วมงานอื่นๆ ในองค์กร" ดังนั้นวิธีการประเมินพฤติกรรมที่ตรงไปตรงมามากที่สุด คือ การสังเกตพฤติกรรมนั้นมีสมมติฐาน 2 ประการที่จะทำให้การสังเกตพฤติกรรมมีความถูกต้อง กล่าวคือ (1) ผู้ที่สังเกตและประเมินต้องทำด้วยความตรงไปตรงมา (2) ผู้ที่สังเกตและประเมินต้องใกล้ชิดเพียงพอที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้ที่ถูกประเมินได้

การวัดพฤติกรรมไม่ใช่เป็นการวัดความรู้ความสามารถ ดังนั้นการที่จะสร้างแบบวัด แบบข้อสอบที่มีการตอบแล้วให้คะแนนตามการตอบว่าผิดหรือถูกจึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ หรือถ้าจะสร้างแบบวัดสมรรถนะแบบมีการตอบ แล้วให้คะแนนตามการตอบว่าผิด หรือ

ถูกจะเป็นการวัดความรู้เรื่องสมรรถนะ ไม่ใช่วัดว่าคุณคนมีพฤติกรรมที่แสดงสมรรถนะหรือไม่ และมากน้อยเท่าใด

ดังที่ได้กล่าวมาในตอนต้นว่าสมรรถนะเป็นส่วนหนึ่งของผลงาน เป็นพฤติกรรมที่(เชื่อว่า) นำไปสู่ผลงานที่ต้องการ ดังนั้นการประเมินสมรรถนะจึงเป็นการประเมินที่必须有 การสังเกตพฤติกรรมการทำงาน จดบันทึกและทำการประเมิน

ความหมายของการประเมินเป็นการตัดสินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดสารสนเทศ เพื่อช่วยในการตัดสินใจการประเมินให้ได้ดี จะต้องพิจารณาเรื่องของ การวัดและเรื่องของเกณฑ์โดยจะต้องมีการวัดที่เข้มแข็ง ต้องมีเครื่องมือที่มีคุณภาพ ต้องได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ และเพื่อความเป็นธรรมจะต้องมีกติกาหรือเกณฑ์ในการใช้ดุลยพินิจตัดสินด้วยการประเมินนั้นเป็นการพยายามตอบคำถามว่าคืออย่างไร เป็นการตีค่าของการปฏิบัติงานนั้น และเป็นกระบวนการที่มีระบบที่นำมาใช้คือเนื่องจากการวัด เพื่อตีค่าและตัดสินคุณค่าสิ่งที่เราวัดโดยการประเมินผลจะต้องมีเกณฑ์ หรือวัตถุประสงค์ หรือมาตรฐานที่กำหนดขึ้นสำหรับเปรียบเทียบ

การประเมินสมรรถนะเป็นเครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ การประเมินมีหลายวิธีซึ่งขึ้นอยู่กับโครงสร้าง และนโยบายแต่ละองค์กรที่จะกำหนดคุณสมบัติที่ต้องการ โดยยึดหลัก 2 ประการดังนี้

1. องค์กรนั้นจะต้องทำสองสิ่งควบคู่กันไปคือ การประเมินสมรรถนะอย่างต่อเนื่องและการให้มีกิจกรรมการศึกษา เพื่อรักษาระดับสมรรถนะของบุคลากร
2. จุดประสงค์ของระบบการวัดคือ ต้องมีการประเมินการปฏิบัติงานเป็นระยะๆ เพื่อติดตามว่าสมรรถนะและทักษะต่างๆ เพิ่มขึ้นหรือลดลง

วิธีการประเมินสมรรถนะ ได้สรุปวิธีประเมินผลได้ดังนี้

1. การสังเกตขณะปฏิบัติงาน (performance observation) เป็นการตรวจและสังเกตขณะปฏิบัติงานอยู่ มีการจดบันทึกอย่างเป็นระบบต่อเนื่อง สม่ำเสมอ ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ที่บุคลากรใช้แก้ปัญหาและตัดสินใจ ข้อดี ผู้บังคับบัญชาสามารถพบเห็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานทันที ทำให้การประเมินมีความถูกต้องเหมาะสม ข้อเสีย ผู้บังคับบัญชามักไม่ได้ทำการจดบันทึกไว้ทำให้จำเหตุการณ์ไม่ได้เมื่อถึงเวลาประเมิน

2. การตรวจสอบงาน (job examination) เป็นการเปรียบเทียบผลงานที่ปรากฏทั้งปริมาณและคุณภาพกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ วิธีนี้เน้นผลสำเร็จของงานมากกว่าตัวบุคคล โดยจะบันทึกผลการปฏิบัติงานว่าดีเยี่ยม ดี พอใช้ เป็นต้นข้อดี ใช้กับการบริหารสมัยใหม่เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้บังคับบัญชาและผู้ใต้บังคับบัญชา โดยพิจารณาความสำเร็จของงานเป็นสำคัญ และยังใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินการอบรม พัฒนาหรือพิจารณาตอบแทนได้ต่อไป ข้อเสีย ผู้บังคับบัญชาและผู้ใต้บังคับบัญชาต้องมีความรู้ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี

3. การพิจารณาตามเครื่องมือวัด (graphic scales หรือ rating scale) โดยมีแบบฟอร์มการประเมินแสดงรายการ และระดับคะแนนไว้ตามความสำคัญของงานจากมากไปหาน้อยเป็นวิธีที่นิยมกันมากที่สุด ข้อดีทำให้ได้ข้อมูลในการปรับปรุงส่งเสริมการทำงานต่อไป ข้อเสียถ้าผู้ประเมินไม่เข้าใจความหมายของตัวเลขที่กำหนดให้ ทำให้ผลการประเมินที่ได้เบี่ยงเบนไป ทำให้เชื่อถือได้ยาก

แบบประเมินพฤติกรรมสร้างได้หลายแบบ แบบที่นิยมกันแพร่หลายแบบได้แก่แบบประเมินที่ใช้ความถี่หรือปริมาณกำหนดระดับ (Likert scale) ตารางด้านล่างเป็นตัวอย่างของการนำสมรรถนะของการมุ่งผลสัมฤทธิ์ระดับ 1 มาเขียนเป็นแบบประเมิน

ตาราง 1 ตัวอย่างการประเมินสมรรถนะแบบที่ใช้ความถี่ของพฤติกรรมในการกำหนดระดับ

รายการพฤติกรรมในการทำงาน	ระดับพฤติกรรมในการทำงาน				
	น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1. แสดงความพยายามทำงานในหน้าที่ให้ดีและถูกต้อง					
2. มีความมานะอดทน ขยันหมั่นเพียรในการทำงานและตรงต่อเวลา					
3. มีความรับผิดชอบในงาน สามารถส่งงานได้ตามกำหนดเวลา					
4. แสดงออกว่าต้องการทำงานให้ดีขึ้น					
5. แสดงความเห็นในเชิงปรับปรุงพัฒนาเมื่อเห็นสิ่งที่ก่อให้เกิดการสูญเสียเปล่า					

ที่มา : (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2547, หน้า 238)



ภาพ 4 ตัวอย่างมาตรฐานประเมินแบบ BARS

ที่มา : (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.), 2548, หน้า 19)

ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะที่แสดงในพจนานุกรม สมรรถนะประกอบด้วยคำจำกัดความของสมรรถนะ คำอธิบายระดับต่างๆ ของสมรรถนะและตัวอย่างของพฤติกรรมที่แสดงสมรรถนะในแต่ละระดับ ซึ่งแม้ว่าในพจนานุกรมสมรรถนะจะไม่ได้เขียนระดับของสมรรถนะในรูปแบบของแบบประเมินแบบ BARS แต่โดยแนวคิดแล้ว พจนานุกรมสมรรถนะเป็นแบบประเมินสมรรถนะโดยตัวเองอยู่แล้ว เนื่องจากมีการจัดเรียงระดับไว้แล้ว การประเมินสมรรถนะตามพจนานุกรมสมรรถนะยังมีข้อดีกว่าการสร้างมาตรฐานการประเมินแบบใช้ความถี่ของพฤติกรรมกำหนดระดับเพราะการประเมินแบบ BARS ทำให้เห็นภาพรวมของสมรรถนะทุกระดับ มีความตรงไปตรงมา และโอกาสที่ผลการประเมินจะผิดพลาดโดยไม่ตั้งใจจะมีน้อยกว่า

อย่างไรก็ดีก่อนที่จะทำการประเมินสมรรถนะได้ จำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจกับความหมายของสมรรถนะแต่ละสมรรถนะ และในแต่ละระดับก่อนว่าหมายถึงอะไร สำหรับพฤติกรรมตัวอย่างนั้นเป็นเพียงตัวอย่างที่จะทำให้เข้าใจระดับได้ดีขึ้นเท่านั้น ตัวอย่างเช่น สมรรถนะการมุ่งผลสัมฤทธิ์ ซึ่งหมายถึงความมุ่งมั่นจะปฏิบัติราชการให้ดี หรือให้เกินมาตรฐานที่มีอยู่ โดยมาตรฐานนี้อาจจะเป็นผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาของตนเอง หรือเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ที่ส่วนราชการกำหนดขึ้น อีกทั้งยังหมายความรวมถึงการสร้างสรรค์พัฒนาผลงานหรือกระบวนการปฏิบัติงานตามเป้าหมายที่ยาก และท้าทายชนิดที่อาจไม่เคยมีผู้ใดสามารถกระทำได้มาก่อน โดยในระดับที่ 1 หมายถึงพฤติกรรมการแสดงความพยายามในการทำงานให้ดีในระดับที่ 2 นอกจากจะแสดงความพยายามในการทำงานให้ดีแล้ว ยังต้องสามารถทำงานให้ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ ในระดับที่ 3 นอกจากสามารถทำงานให้ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้แล้วยังต้องสามารถทำงานให้ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้แล้ว ยังต้องสามารถทำงานให้ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระดับที่ 4 นอกจากการสามารถทำงานได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นแล้วยังต้องสามารถพัฒนาวิธีการทำงาน เพื่อให้ได้ผลงานที่โดดเด่นและแตกต่างอย่างที่ไม่เคยมีใครทำได้มาก่อนและในระดับ 5 นอกเหนือจากพฤติกรรมใน 4 ระดับที่กล่าวมาแล้วยังต้องสามารถตัดสินใจได้ แม้จะมีความเสี่ยงให้องค์กรบรรลุเป้าหมาย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้มีนักการศึกษาและผู้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้ความหมายไว้ต่างกันดังนี้

สุนี ปัญญาวานิชกุล (2549, หน้า 7) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นทักษะทางสติปัญญา ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้และหลักการ ช่วยให้การลงข้อสรุปแบบอุปนัยมีความเที่ยงตรง ถูกต้อง เชื่อถือได้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีทักษะหลายอย่าง ซึ่งเรียงลำดับจากกระบวนการอย่างง่ายไปถึง กระบวนการที่ซับซ้อนได้ดังนี้ การ

สังเกต การจัดประเภท การใช้เลขคำนวณ การรายงานผลการศึกษา หรือการสื่อสารความคิด การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา การลงข้อวินิจฉัย การพยากรณ์หรือการทำนาย การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ การแปลความหมายข้อมูลและการทดลอง โดยสรุปแล้วกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะดังนี้

1. กระบวนการอย่างง่ายหรือพื้นฐานจะเป็นพื้นฐานสำหรับกระบวนการที่ซับซ้อน
2. แต่ละกระบวนการเป็นทักษะทางสติปัญญาเฉพาะอย่างที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ทำให้สามารถเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติได้
3. แต่ละกระบวนการเป็นพฤติกรรมของนักวิทยาศาสตร์ ที่สามารถวินิจฉัยได้ และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้
4. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถถ่ายโอนไปยังเนื้อหาวิชาที่แตกต่างกันได้และช่วยให้เกิดความคิดอย่างสมเหตุสมผลในชีวิตประจำวันได้

วิชฌ กะยอม (2543, หน้า 23) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์ และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใน การศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้ และการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง จนเกิดความคล่องแคล่วและชำนาญ

ณัฐยา มุลศาสตร์ (2542, หน้า 26) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบของคนที่ แสดงออก เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือใช้ในการแก้ปัญหา และเป็นกระบวนการ ทางปัญญาที่ต้องอาศัยความคิดระดับต่าง ๆ มาทำการแก้ปัญหา

คำวิธ สิงหนุต (2543, หน้า 31) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการพื้นฐานสำหรับการสืบเสาะของวิทยาศาสตร์ กระบวนการเหล่านี้ เป็น ทักษะทางสติปัญญา ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้แนวคิดและหลักการต่างๆ ที่จะใช้ในการลง ข้อวินิจฉัยแบบอุปนัยได้อย่างถูกต้อง

สุภาภรณ์ ผอยพิตุล (2547, หน้า 24) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนอย่างมีเหตุผลและเป็น ระบบซึ่งนักวิทยาศาสตร์ นำมาใช้ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะ ดังกล่าวจำเป็นต้องใช้การสังเกต บันทึกข้อมูล ทำการวัดตั้งสมมติฐาน หากความสัมพันธ์ของตัวแปร ทำการทดลอง

จากการศึกษาเอกสาร แนวคิดและทฤษฎี พอสรุปได้ดังนี้ ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการคิด การเสาะแสวงหา ความรู้ การค้นคว้า และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความคล่องแคล่ว ชำนาญ โดยใช้

ทักษะวิธีการต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสและสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

2. ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะมีความสำคัญต่อการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์แล้วยังมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมในด้านต่างๆ ดังนี้ (สุณี ปัญญาวานิชกุล, 2549, หน้า 10)

1. เป็นทักษะกระบวนการพื้นฐานสำคัญในการแสวงหาข้อมูลหรือความรู้ในวิชาต่างๆ
2. เป็นเครื่องมือในการแสวงหา จัดกระทำ ตรวจสอบ และสื่อความหมายข้อมูลตลอดจนข่าวสารต่างๆ
3. เป็นทักษะกระบวนการที่ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
4. เป็นทักษะกระบวนการที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน
5. เป็นเครื่องมือสำหรับครูที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากวิทยาศาสตร์ไม่ได้มุ่งเฉพาะตัวเนื้อหาความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าแล้วเรียบเรียงไว้อย่างเป็นระเบียบเท่านั้น แต่ยังมีความหมายครอบคลุมถึงการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ต่างๆ ดังนั้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงมีคุณค่าสูงสุดของการเรียนวิทยาศาสตร์เพราะไม่เพียงแต่ผู้เรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ได้มาซึ่งความรู้ ความเข้าใจทางเนื้อหาวิชาที่เรียนเท่านั้น ผู้เรียนยังใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540, หน้า 29)

3. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เท็อน ทองแก้ว (2545, หน้า 35-43) ได้แบ่งประเภทของสมรรถนะได้เป็น 5 ประเภทคือ

- 1) สมรรถนะส่วนบุคคล (personal competencies) หมายถึง สมรรถนะที่แต่ละคนมีเป็นความสามารถเฉพาะตัว คนอื่นไม่สามารถลอกเลียนแบบได้
- 2) สมรรถนะเฉพาะงาน (job competencies) หมายถึง สมรรถนะของบุคคลกับการทำ งานในตำแหน่ง หรือบทบาทเฉพาะตัว
- 3) สมรรถนะองค์การ (organization competencies) หมายถึง ความสามารถพิเศษเฉพาะองค์การนั้นเท่านั้น

4) สมรรถนะหลัก (core competencies) หมายถึง ความสามารถสำคัญที่บุคคลต้องมีหรือต้องทำ เพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

5) สมรรถนะในงาน (functional competencies) หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่มีคามหน้าที่รับผิดชอบ ตำแหน่งหน้าที่อาจเหมือน แต่ความสามารถคามหน้าที่ต่างกัน
ณรงค์วิทย์ แสนทอง (2547, หน้า 10) ได้แบ่งประเภทของสมรรถนะ ตามแหล่งที่มาออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) สมรรถนะหลัก (core competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคนที่ยากจะซ่อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ทักษะ และความเชื่อและอุปนิสัยของคนในองค์กรโดยรวม ที่จะช่วยสนับสนุนให้องค์การบรรลุเป้าหมายตามวิสัยทัศน์ได้

2) สมรรถนะประจำ กลุ่มงาน (job competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคนที่ยากจะซ่อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ที่จะช่วยส่งเสริมให้คน ๆ นั้นสามารถสร้างผลงานในการปฏิบัติงานตำแหน่งนั้น ๆ ได้สูงกว่ามาตรฐาน

3) สมรรถนะส่วนบุคคล (personal competency) หมายถึง บุคลิกลักษณะของคนที่ยากจะซ่อนให้เห็นถึงความรู้ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ทักษะ ที่ทำให้บุคคลคนนั้นมี ความสามารถในการทำ สิ่งหนึ่งสิ่งใดได้โดดเด่นกว่าคนอื่นทั่วไป

จึงอาจสรุปได้ว่า สมรรถนะสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ สมรรถนะหลัก (core competency) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พนักงานทุกคนในองค์กรจำเป็นต้องมี ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้บรรลุเป้าหมายขององค์กร อาทิ ความรอบรู้เกี่ยวกับองค์กร ความซื่อสัตย์ ความใฝ่รู้ และความรับผิดชอบ เป็นต้น อีกประเภทหนึ่งคือสมรรถนะตามสายงาน (functional competency) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พนักงานที่ปฏิบัติงานในตำแหน่งต่างๆ ควรมี เพื่อให้งานสำเร็จและได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

4. การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2548, หน้า 15) ได้แบ่งประเภทของแบบประเมิน ออกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ 3 กลุ่ม คือ

1. แบบทดสอบการปฏิบัติ (tests of performance) แบบทดสอบที่ให้ผู้รับการทดสอบทำ งานบางอย่าง เช่น การเขียนอธิบายคำ ตอบ การเลือกข้อข้อที่ถูกที่สุดหรือการคิดว่าถ้ารูปทรงเรขาคณิตที่แสดงบนจอหมุนไปแล้วจะเป็นรูปใดแบบทดสอบประเภทนี้ออกแบบมาเพื่อวัดความสามารถของบุคคลภายใต้เงื่อนไขของการทดสอบตัวอย่างของแบบทดสอบประเภทนี้ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถทางสมองโดยทั่วไป

2. แบบสังเกตพฤติกรรม (behavior observations) เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการสังเกตพฤติกรรมของผู้รับการทดสอบในบางสถานการณ์แบบทดสอบประเภทนี้ต่างจากประเภทแรกตรงที่ผู้เข้ารับการทดสอบไม่ต้องพยายามทำ งานอะไรบางอย่างที่ออกแบบ

มาเป็น อย่างดีแล้ว แต่เป็น การถูกสังเกตและประเมินพฤติกรรมบางสถานการณ์ เช่น การสังเกตพฤติกรรม การเข้าสังคมพฤติกรรมการทำงาน การสัมภาษณ์อาจจัดอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย

3. แบบประเมินตนเอง (self assessment report) แบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบรายงานเกี่ยวกับตนเองเช่น ความรู้สึก ทักษะ ความเชื่อ ความสนใจ แบบทดสอบบุคลิกภาพ แบบสอบถามแบบสำรวจความคิดเห็นต่าง ๆ การตอบคำถามประเภทนี้ อาจจะไม่ได้เกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่แท้จริงของผู้ตอบก็ได้การทดสอบบางอย่างเช่นการสัมภาษณ์อาจเป็นการผสมกันระหว่างการสังเกตพฤติกรรมและแบบทดสอบตนเอง เพราะการถามคำถามในการสัมภาษณ์ อาจเกี่ยวข้องกับความรู้สึกความคิดและทัศนคติของผู้ถูกสัมภาษณ์ และในขณะเดียวกันผู้สัมภาษณ์จะได้สังเกตพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับเป้าหมายการจัดการศึกษาตามหลักสูตรมีความรอบรู้ และมีทักษะในการจัดการเรียนรู้ตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองจะมีตัวบ่งชี้ดังนี้

1. พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การมีความรู้ที่ถูกต้อง สุ่มลึกในเนื้อหาสาระกลุ่มที่สอน
3. ทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. ทักษะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบโครงงานวิทยาศาสตร์
5. ทักษะในการปลูกฝังและพัฒนาผู้เรียนให้มีจิตวิทยาศาสตร์
6. ทำวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยครูวิทยาศาสตร์ จะต้องเป็นบุคคลที่สนใจใฝ่รู้ ใฝ่หา รอบรู้ มีทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. มีการแสวงหาความรู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ที่ทันต่อความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสม่ำเสมอ
2. ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาและอธิบายในสิ่งที่เป็นเหตุและผล
3. มีทักษะในการตั้งคำถามให้เกิดกระบวนการคิด

4. เป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะได้ผลเป็นที่พอใจตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2545)

3. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. ควหาโอกาสอบรม สัมมนา หรือจัดประชุมเชิงวิชาการเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เทคนิค การวัดและประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านต่างๆ และนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ควรค้นคว้าติดตามความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ควรพยายามหาโอกาสศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น เป็นการพัฒนาตนเองและพัฒนาด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ด้วย

4. สมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ โดยการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์นั้นผู้สอน (ครูวิทยาศาสตร์) จำเป็นจะต้องให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานให้เกิดกับผู้เรียน 13 ทักษะมีรายละเอียดดังนี้

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่

1.1 ทักษะการสังเกต (observing)

1.2 ทักษะการวัด (measuring)

1.3 ทักษะการจำแนกประเภท (classifying)

1.4 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา

(using space/time relationships)

1.5 ทักษะการคำนวณ (using number)

1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (organizing data and communication)

1.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (inferring)

1.8 ทักษะการพยากรณ์ (predicting)

2. ทักษะขั้นสูงหรือขั้นผสม (บูรณาการ) 5 ทักษะ ได้แก่

2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (formulating hypotheses)

2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (defining operationally)

2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and controlling variables)

2.4 ทักษะการทดลอง (experimenting)

2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (interpreting data and making conclusion)

5. วิธีการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นต่างๆ มาผสมผสานเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะเหล่านั้นในการแสวงหาความรู้ ซึ่งกิจกรรมที่จัดขึ้นในแต่ละครั้งไม่จำเป็นต้องให้ผู้เรียนฝึกทักษะครบทุกทักษะ ทักษะบางทักษะ เช่น ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส กับทักษะขั้นผสมผสานอาจจะมีโอกาสนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมได้น้อยมาก ในขณะที่ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการจำแนกประเภท หรือทักษะการลงความคิดเห็น จากข้อมูล อาจต้องนำมาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกือบทุกกิจกรรม เพราะทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนให้เกิดความชำนาญก่อนที่จะไปฝึกทักษะอื่นๆ

รูปแบบการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งตามเนื้อหาได้

2 รูปแบบ คือ (เพ็ญศรี พาหะนิชย์, 2547, หน้า 31)

1. รูปแบบการสอนที่ไม่ใช่การทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

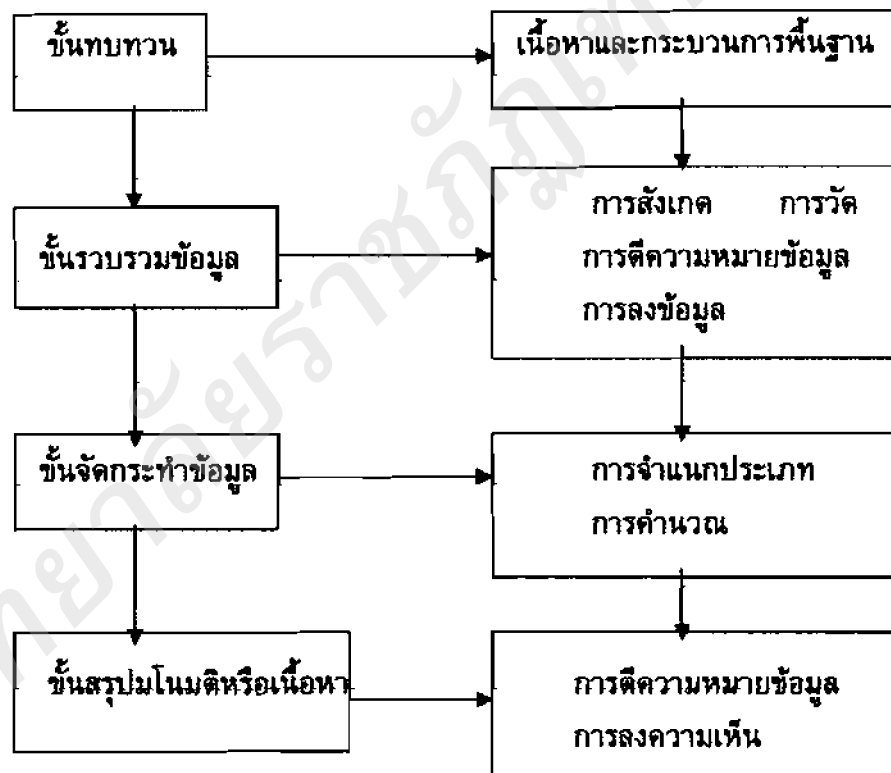
ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวน เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านเนื้อหาและกระบวนการที่เป็นพื้นฐานของมโนคติหรือเนื้อหาที่จะสอน เนื้อหาและกระบวนการที่ต้องการทบทวนขั้นนี้ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่มาจากมโนคติหรือเนื้อหาที่จะสอน

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เป็นองค์ประกอบของมโนคติ หรือเนื้อหาที่จะสอนในรูปแบบตามที่ครูกำหนด ได้แก่ของจริง รูปภาพ เอกสาร เกม สถานการณ์นิทาน บทบาทสมมติ ฯลฯ กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การแสวงหาข้อมูลได้แก่ การสังเกต การวัด การตีความข้อมูลและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 3 ขั้นจัดกระทำข้อมูล เป็นการจัดกระทำข้อมูลที่รวบรวมมาได้ให้เป็นระเบียบและมีความหมายชัดเจนยิ่งขึ้น กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ เพื่อจัดกระทำข้อมูลได้แก่ การจำแนก การคำนวณ ทักษะกระบวนการใดขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์มโนคติหรือเนื้อหาที่จะสอน ถ้าการวิเคราะห์ไม่พบกระบวนการจัดกระทำข้อมูลไม่ต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปมโนคติ หรือเนื้อหา เป็นการสรุปมโนคติที่รวบรวมมาได้ ในขั้นที่ 2 หรือข้อมูลที่จัดกระทำแล้วในขั้นที่ 3 กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติขั้นนี้ ได้แก่ การตีความหมายของข้อมูลและการลงข้อสรุปผลจากกิจกรรมนักเรียนจะได้มโนคติหรือเนื้อหาต่างๆ ด้วยตนเอง

จากข้อมูลลำดับขั้นตอนของรูปแบบการสอนที่ไม่ใช่การทดลอง สรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพ 5 รูปแบบการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื้อหาที่ไม่ใช่การทดลอง ที่มา : (เพ็ญศรี พาหะนิษฐ์, 2547, หน้า 31)

2. รูปแบบการเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวน เป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านเนื้อหา และกระบวนการที่เป็นพื้นฐานของมโนคติหรือเนื้อหาที่สอนใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมข้อมูลที่เป็นที่มาของปัญหา เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เป็นที่มาของปัญหาการสอนขั้นนี้ นักเรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์หรือจากสื่อที่ครูกำหนด

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปข้อมูลเพื่อสรุปปัญหา เป็นการนำข้อมูลในขั้นที่ 2 มาสรุปเพื่อนำไปสู่การกำหนดปัญหาการสอนในขั้นนี้ นักเรียนจะปฏิบัติกิจกรรมการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปรายสาเหตุของปัญหา เป็นการนำข้อมูลที่สรุปในขั้นที่ 3 มา อภิปรายสาเหตุว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น การสอนในขั้นนี้ ผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมการลงความ คิดเห็นจากข้อมูลเพื่ออธิบายสาเหตุต่างๆ ที่อาจเป็นที่มาของปัญหา นอกเหนือจากเนื้อหาที่จะ สอนได้มากมายหลายสาเหตุ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้สอน

ขั้นที่ 5 ขั้นตั้งสมมติฐานเป็นการนำข้อมูลจากการอภิปรายในขั้นที่ 4 ที่ สอดคล้องกับเนื้อหาที่จะสอนซึ่งเป็นตัวแปรต้นเหตุกับข้อมูลสรุปในขั้นที่ 3 ซึ่งเป็นตัวแปร ตามมาตั้งสมมติฐานโดยการคาดคะเนความสัมพันธ์ในเชิงที่เป็นเหตุเป็นผลการสอนในขั้นนี้ ผู้เรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมตั้งสมมติฐาน

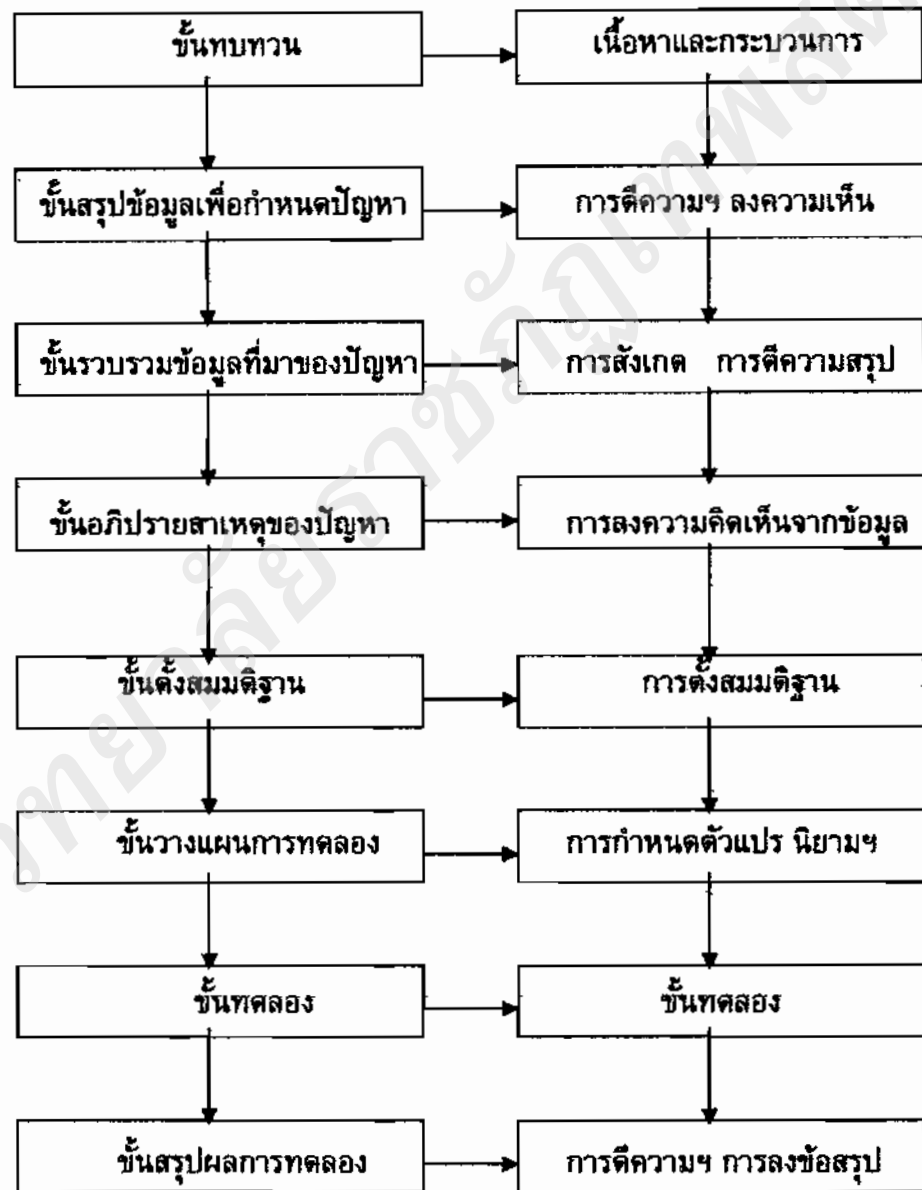
ขั้นที่ 6 ขั้นวางแผนการทดลอง เป็นการออกแบบการทดสอบสมมติฐานที่ตั้ง ไว้ใน ขั้นที่ 5 ผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมการวางแผนตรวจสอบสมมติฐาน การกำหนดและ ควบคุม ตัวแปร การกำหนดเชิงปฏิบัติการของตัวแปร

ขั้นที่ 7 ขั้นทดลอง เป็นการนำแผนการทดลองในขั้นที่ 6 ไปปฏิบัติกิจกรรม การทดลอง

ขั้นที่ 8 ขั้นสรุปผลการทดลอง เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองในขั้นที่ 7 ไปสรุปผลการทดลอง ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้ปฏิบัติกิจกรรมการตีความหมายข้อมูลและการลง ข้อสรุป

จากข้อมูลลำดับขั้นตอนของรูปแบบการสอนเนื้อหาที่เป็นการทดลอง สรุปได้

ดังภาพ 6



ภาพ 6 แสดงลำดับขั้นตอนของรูปแบบการสอนเนื้อหาที่เป็นการทดลอง
ที่มา : (เพ็ญศรี พาหะนิชัย, 2547, หน้า 31)

การสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่ใช้กระบวนการเนื้อหา ซึ่งผู้เรียนจะได้พัฒนาความเจริญงอกงาม ทั้งด้านความรู้ กระบวนการและเจตคติ ฉะนั้นในการประเมินผลการสอนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้และครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหาและกระบวนการทำได้โดย

1. ประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ขณะปฏิบัติกิจกรรม

2. ประเมินผลจากการทำแบบทดสอบ ลักษณะของคำถามในแบบทดสอบ นอกจากวัดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในหลักสูตรแล้ว จะต้องวัดความรู้ความเข้าใจและความสามารถเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การวัดผลในลักษณะดังกล่าวสามารถทำได้โดยการใช้คำถามที่นำไปสู่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่ง การทำแบบทดสอบที่ใช้คำถามในลักษณะดังกล่าว ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประสบการณ์ ซึ่งเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาต่างๆ

วิธีการสอนโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามที่กล่าวมาแล้วทั้ง 2 แบบ เป็นการสอนที่นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ กระบวนการและเจตคติการสอนด้วยวิธีนี้ทำได้โดยการวิเคราะห์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นเนื้อหาของวิชานั้นๆ แล้วนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่วิเคราะห์ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการใช้คำถามที่นำไปสู่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กระตุ้นให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมผู้เรียนจะได้ความรู้หรือข้อมูลต่างๆ จากการปฏิบัติ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการหนึ่งที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ คือการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูอาจจะเริ่มต้นเข้าสู่บทเรียนโดยการใช้วิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เริ่มบทเรียนด้วยการเสนอเหตุการณ์ที่ชวนสงสัย เป็นการให้สิ่งเร้าที่ทำให้ผู้เรียนอยากทราบคำตอบว่าทำไมจึงเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ขึ้นได้วิธีนี้อาจเริ่มต้นด้วยการสาธิตหรือโดยการใช้ภาพประกอบพร้อมด้วยคำถามเกี่ยวกับสภาพที่ผู้เรียนสงสัยสนใจหาคำตอบ
2. สร้างสถานการณ์แก้ปัญหา การแก้ปัญหาเป็นวิธีที่จัดให้เกิดประสบการณ์ในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการนี้เริ่มต้นตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2539, หน้า 35)

2.1 ขั้นตอนการกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูผู้สอนอาจชี้แนะให้ผู้เรียนเกิดปัญหา หรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างปัญหาขึ้นเองได้โดยคำนึงถึงสถานการณ์ที่สร้างขึ้นหรือปัญหานั้นๆ ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และต้องเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวผู้เรียน

2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนต้องกระตุ้นให้นักเรียนหาคำตอบล่วงหน้าของปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นปีที่ 1 เพื่อนำไปสู่การศึกษา ค้นคว้า หาคำตอบโดยการลงมือปฏิบัติหรือศึกษาค้นคว้าเอกสารต่อไป

2.3 **ขั้นทดสอบสมมติฐาน** เป็นขั้นที่ต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบสิ่งที่เกิดขึ้นตามลำดับสถานการณ์ แก้ปัญหา หรือการทดสอบหาความถูกต้องของคำตอบ (สมมติฐาน) ในขั้นที่ 2 เช่น ตรวจสอบธรรมชาติของวัตถุหรือเหตุการณ์ หรือเงื่อนไขต่างๆ โดยการบันทึกอย่างต่อเนื่อง

2.4 **ขั้นรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล** เป็นขั้นตอนที่ครูต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนนำข้อมูลในขั้นตอนที่ 3 มาอภิปรายเพื่อหาคำตอบ

2.5 **ขั้นสรุปข้อมูล** เป็นขั้นตอนที่ครูต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาสร้างคำอธิบาย สถานการณ์ที่เป็นปัญหา หรือปัญหาในขั้นตอนที่ 1 หรือเป็นการสรุปคำตอบในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั่นเอง นอกจากนี้แล้วครูต้องสร้างความตระหนัก ฝึกให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้กับเรื่องที่จะเรียนต่อไปหรือสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงควรมุ่งเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพราะนอกจากตัวผู้เรียนจะได้มีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นคุณลักษณะตามที่จุดประสงค์ของหลักสูตรได้กำหนดแล้วยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการในการหาความรู้ และความสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีคุณค่าต่อตนเองและมีความสุข นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัยของผู้เรียนและครอบคลุมบริบททางการศึกษา คือ ด้านความคิด ด้านความรู้สึกละดับด้านการปฏิบัติ

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและมีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 โดยเฉพาะหมวด 4 แนวการจัดการศึกษาที่เน้น “ผู้เรียนสำคัญที่สุด” สรุปได้ดังนี้

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด วิถีชีวิต ความเท่าเทียม ความเสมอภาค และการพัฒนาตนเองตามความสามารถ
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง
3. จัดให้ผู้เรียนฝึกทักษะคิดเป็น จัดการได้และประยุกต์ใช้ผ่านกระบวนการเรียนรู้
4. จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย
5. ใช้กระบวนการวิจัยมาพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
6. จัดให้มีการบูรณาการผลงานในกลุ่มสาระการเรียนรู้และข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ บูรณาการเชื่อมโยงวิถีชีวิตและบูรณาการในการจัดทำโครงการ
7. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความยืดหยุ่นตามเหตุการณ์ สภาพท้องถิ่น ผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้และเวลา

8. สอดแทรกการอบรมจริยธรรม ค่านิยมที่ดีอย่างสม่ำเสมอ
 9. ใช้สื่อการเรียนรู้ทุกประเภท ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี สื่อบุคคล สื่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สื่อกิจกรรม/กระบวนการและสื่อวัสดุอุปกรณ์
 10. ใช้แหล่งการเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้
 11. จัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้
 12. วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง
 13. ศึกษาติดตามข้อบกพร่องของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง
7. คุณภาพของผู้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 หน้า 4)
1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่มีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และความหลากหลายทางชีวภาพและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
 2. เข้าใจสมบัติของสาร และการเปลี่ยนแปลงของสาร แร่ และการเคลื่อนที่พลังงาน
 3. เข้าใจโครงสร้าง และองค์ประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรทางธรณีดาราศาสตร์ และอวกาศ
 4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้อื่นรับรู้
 5. เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือชิ้นงาน
 6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้
 - 6.1 ความสนใจใฝ่รู้
 - 6.2 ความมุ่งมั่นอดทนรอบคอบ
 - 6.3 ความซื่อสัตย์ประหยัด
 - 6.4 การร่วมแสดงความคิดเห็น และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
 - 6.5 ความมีเหตุผล
 - 6.6 การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์
 7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
 - 7.1 มีความพอใจ ซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต
 - 7.2 ตระหนักในความสำคัญ และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7.3 แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิและผลงานที่ผู้อื่น และ
ตนคิดค้นขึ้น

7.4 แสดงความซาบซึ้งในความงาม และตระหนักถึงความสำคัญของ
ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนา
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและท้องถิ่น

7.5 ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้
และการทำงานต่างๆ

สรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระ คือ สาระที่ 1 สิ่งที่มีชีวิตกระบวนการ
ดำรงชีวิต, สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม, สาระที่ 3 สาร และสมบัติของสาร, สาระที่ 4
แรงและการเคลื่อนที่, สาระที่ 5 พลังงาน, สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของ
โลก, สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ, สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องวางแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2
(ป.4-ป.6) และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ
นักเรียนมีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

สมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนได้มีผู้ทำการวิจัยหลายท่าน ดังนี้

กุลวดี ไชยศิริธัญญา (2541, หน้า 90-91) ได้เปรียบเทียบพฤติกรรมการสอน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอนในระดับต่างกัน ในโรงเรียน
มูลนิธิเซนต์คาเบรียล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับต่างกัน มีพฤติกรรม การ
สอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

กัญชวลีพร นาสิเคน (2542, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า นักเรียนโดยส่วนรวม และจำแนก
ตามเพศมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 1-4 ด้าน สูงกว่าร้อยละ
50 มีปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างเพศ ประสบการณ์การ
เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และสังกัดของโรงเรียนต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวม
ด้านการวัด ด้านการใช้เลขจำนวน การคำนวณ ด้านพยากรณ์และต่อการใช้เจตคติเชิง
วิทยาศาสตร์ ด้านความอยากรู้อยากเห็นและมีความใจกว้าง

รัตนา ภูกาบเพชร (2542, หน้า 50-64) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ พบว่า นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดต่างกันมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรหมลิขิต รัตนภักดี (2544, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 42 คน สังกัดสำนักงานการศึกษาอำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า ครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตมีการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะ พบว่ามีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก 3 ทักษะคือ ทักษะการวัด ทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการสังเกต และปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 5 ทักษะคือ ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์และทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปกกับเวลา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเท่ากับ 15.01 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 50.03 ของคะแนนเต็ม

ชัชฎา อัญญสิทธิ์ (2544, หน้า 75-88) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและคุณลักษณะของผู้มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดมุกดาหาร พบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและคุณลักษณะของผู้มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สายสุณี สีหวงษ์ (2545, บทคัดย่อ) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุษรี เฟ่งเล็งดี (2545, บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิต สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่า นักเรียนโดยส่วนรวมมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานโดยรวมและราย

ด้านสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนในโรงเรียนสาธิตมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับค่อนข้างสูง นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บางด้านแตกต่างกันรวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศและประสบการณ์ในการเรียน

เอกวัฒน์ ราชไชย (2545, บทคัดย่อ) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ที่มีผลต่อการพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนปฏิบัติการโดยกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่สมาชิกและจัดนักศึกษาเป็นกลุ่มทางปฏิบัติการแบบลดความสามารถ สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ

ไพศาล จารุเกษม (2545, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การศึกษาสมรรถภาพของครูศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า สมรรถภาพด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพอยู่ในระดับสูง

2. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรี ของครูวิทยาศาสตร์เพศชายกับครูวิทยาศาสตร์เพศหญิง ไม่มีความแตกต่างกันทั้งโดยภาพรวม และรายด้าน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านปฏิบัติการสอน และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ส่วนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

3. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี ของครูวิทยาศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ กับที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ มีความแตกต่างกัน ทั้งโดยภาพรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

4. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสระบุรี ของครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนแตกต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งโดยภาพรวม และรายด้าน ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านปฏิบัติการสอน ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ธรรมศักดิ์ ช่วยวัฒนะ (2546, บทคัดย่อ) ศึกษาสภาพการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ปัญหาและสาเหตุของปัญหาการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของครูวิทยาศาสตร์ สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดสุรินทร์ โดยการใช้การสอนแบบสืบเสาะ ที่เน้นให้นักเรียนทำปฏิบัติการ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดสุรินทร์จัดการเรียนรู้ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในระดับน้อยมีปัญหาปานกลาง ควรได้รับการช่วยเหลือให้มีการสอนปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ

เววดี นันทิกะ (2546, บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการบริหารจัดการที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เน้นหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมและรายด้าน คือ ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการกำหนดค่านิยามเชิงปฏิบัติการ ด้านการทดลอง และด้านการแปลความหมายและลงข้อสรุปสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มและมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการของนักเรียนได้ดี

ธัญญาดี ปินะกาโน (2546, บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนภาคปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยการปฏิบัติแบบกำหนดและหมุนเวียนหน้าที่สมาชิกมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนโดยรวมและรายด้านเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีประสิทธิภาพเพียงพอในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนได้

สุนี ปัญญาวานิชกุล (2549, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาปัญหาการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนในระดับประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ผลการวิจัย พบว่า

1. ครูผู้สอนมีปัญหาการนำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนในระดับประถมศึกษา จังหวัดบุรีรัมย์ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านครูผู้สอนมีปัญหาการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ได้แก่ ทักษะการตีความหมาย การนำหลักสูตรไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทักษะการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการผลิตสื่อที่เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการศึกษาค้นคว้า

2. ครูผู้สอนในระดับประถมศึกษา จังหวัดบุรีรัมย์ที่เคยผ่านการฝึกอบรมและไม่เคยผ่านการฝึกอบรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นต่อปัญหาการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งโดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัญหาการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า ความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ น้อยกว่า 10 ปี กับ ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ มากกว่า 15 ปีขึ้นไป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ครูผู้สอน ที่สำเร็จการศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์ กับครูที่สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชาอื่น มีความคิดเห็นต่อปัญหาการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งโดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ครูผู้สอน ที่อยู่ในโรงเรียนที่มีขนาดต่างกันมีความคิดเห็นต่อ ปัญหาการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยรวมไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีเพียงด้านครูผู้สอนเท่านั้น ครูที่อยู่ในโรงเรียนขนาดต่างกันมีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

คลาก (Klag, 1990, p.1989-A) ศึกษาผลการฝึกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีต่อเจตคติและความชำนาญ ในการนำเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ ผลการวิจัย พบว่า ครูฝึกสอนมีเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับวัสดุวิทยาศาสตร์มี ความชำนาญเกี่ยวกับวัสดุวิทยาศาสตร์และมีความสามารถในการใช้วัสดุวิทยาศาสตร์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการมีคุณภาพการสอนที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริงในระดับประถมศึกษา

สมิท (Smith, 2001, p. 3947-A) ศึกษาถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึกอบรมครู ที่อยู่ในระหว่างการทำงานในการปรับปรุงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งในโปรแกรมนี้ได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้ครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 คน ปรับปรุงวิธีสอนของตัวเองโดยเน้นที่การเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนในการศึกษาครั้งนี้ใช้การสำรวจภูมิหลังและสำรวจการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูที่อยู่ในระหว่างการทำงาน พบว่า ครูที่ได้รับการอบรมหนึ่งในสองหลักสูตรนั้นมีการพัฒนาด้านความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสอนสืบสวนสอบสวนที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ครูที่ได้รับการอบรมทั้งสองหลักสูตรเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสืบสวนสอบสวนมีการพัฒนา การที่ดีขึ้นอยู่ในระดับสูงกว่าการอบรมครั้งแรก พบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างประสพการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์พื้นฐานการศึกษาวุฒิการศึกษาและระดับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนของครูที่อยู่ระหว่างการทำงาน

คิง (King, 2003, p. 403-A) ศึกษาค้นคว้าโดยมีเป้าหมายเพื่อค้นหาว่าการนำเอา การประเมินผลอย่างมีรูปแบบไปใช้ในห้องเรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะมีปฏิสัมพันธ์ต่อเจตคติและการรับรู้ตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนรู้ควมมีระเบียบในตนเองและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือไม่อย่างไร การศึกษาครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการสำรวจกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ โดยในเชิงปริมาณนั้นวัดจากแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังของกลุ่มทดลองเมื่อสอนจบในแต่ละหน่วย ด้านคุณภาพนั้นใช้การสังเกตห้องเรียนแบบสัมภาษณ์นักเรียน

(หลังจากทดสอบในกลุ่มทดลอง) และใช้แบบสัมภาษณ์ สัมภาษณ์ครู (หลังการทดลองในกลุ่มทดลอง) พบว่า นักเรียนระดับเกรด 5 เหล่านี้เชื่อว่าการประเมินผลอย่างมีรูปแบบมีประโยชน์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่จากผลการศึกษาไม่พบว่ารูปแบบการประเมินผลมีส่วนช่วยให้เกิดความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ไรเว็ต (Rivet, 2003, p. 2034-A) ศึกษาการปฏิรูปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการเตรียมความพร้อมให้เกิดกับครูในการสอนเนื้อหาสำคัญ โดยสร้างประสบการณ์ส่วนบุคคลและความรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเพื่อสนับสนุนความเข้าใจ และพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้นำเอาแนวคิดด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสังคมที่หลากหลาย โดยมีเป้าหมายของการศึกษาสำรวจการสอนที่เน้นเนื้อหาในโรงเรียนขนาดกลาง โดยใช้รูปแบบการสอนแบบโครงการการใช้หัวข้อในเนื้อหาการสอนนักเรียนและความแตกต่างระหว่างการใช้ประโยชน์จากหัวข้อและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสังเกตห้องเรียน แบบสัมภาษณ์และการวิเคราะห์ การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นสุดท้าย พบว่าการใช้การสอนที่เน้นเนื้อหาของครูประสบผลสำเร็จในการนำไปใช้ในห้องเรียน นักเรียนเกิดความมั่นใจและสามารถทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในการสอน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศจะเห็นว่าการพัฒนาการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมที่เปลี่ยนแปลง สามารถแก้ปัญหาและมีความรู้ที่ถาวรคงทน ดังนั้นจึงจำเป็นที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จะต้องทำความเข้าใจวิธีการต่างๆ ที่จะช่วยให้การสอนบรรลุจุดประสงค์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เน้นกระบวนการเรียนอย่างเป็นระบบใช้เทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเน้นการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ผู้ทำการวิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและมีความสนใจเกี่ยวกับสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ในการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษา และได้นำผลจากการวิจัยมาพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบของการพัฒนาการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นและเป็นพื้นฐานในการพัฒนาครูต่อไป