บทที่ 2

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เรื่องสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์และศึกษาสภาพสังคมของประเทศไทยที่คาดว่าจะเปลี่ยนไปในช่วง พ.ศ.2525-2549 ของนักการศึกษา แล้วนำมาเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางสังคม
2. สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์
   - 2.1 สมรรถภาพด้านความรู้
   - 2.2 สมรรถภาพด้านเทคนิคการสอน
   - 2.3 สมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   - 3.1 งานวิจัยภายในประเทศ
   - 3.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

<u>การเปลี่ยนแปลงทางสังคม</u>

สภาพของสังคมมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ มีการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติ โครงสร้างของกลุ่ม สถาบันและในด้านความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงทางสังคมมีลักษณะเป็นกระบวนการที่ดำเนินสืบเนื่องกันไป อัตราการเปลี่ยนแปลงในสังคมจะไม่เหมือนกัน บางครั้งเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ บางครั้งเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมาก ซึ่งกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสังคมได้มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

ผ่องพันธุ์ มณีรัตน์ (2521 : 9) ได้สรุปกระบวนการทางสังคมซึ่งเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กระบวนการทางสังคม ซึ่งสร้างให้มนุษย์สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติสุข ภายในกรอบของสถาบันที่มีอยู่ หรือกระบวนการทางสังคมซึ่งก่อให้เกิดการประสานกัน

2. กระบวนการทางสังคมซึ่งยอมให้มนุษย์มีการขัดแย้งกัน

กระบวนการทางสังคมซึ่งก่อให้เกิดการประสานกัน แบ่งเป็น 3 ประการคือ

1. การร่วมมือกัน(Cooperation) ซึ่งเป็นลักษณะของการกระทำโต้ตอบกันของมนุษย์ เพื่อร่วมกันทำในสิ่งหนึ่งให้บรรลุผลตามความมุ่งหมาย เช่น เมื่อโครงสร้างสถาบันสังคมไม่สามารถทำหน้าที่ตอบสนองต่อความจำเป็นของประชาชนได้ ประชาชนก็อาจรวมตัวกันทำบางสิ่งบางอย่าง เพื่อเปลี่ยนแปลงสภาพชีวิต

2. การปรับตัว(Accommodation) คือการที่บัจเจกบุคคล 2 คน หรือกลุ่มปรับพฤติกรรมให้เข้ากันได้ หรืออยู่ร่วมกันได้อย่างสันติสุขในสังคม การอพยพจากถิ่นอื่นมาอยู่ในอีกสังคมหนึ่ง ทั้งกลุ่มชนที่อยู่เดิมกับกลุ่มชนที่อพยพเข้ามาต้องปรับตัวเข้าหากัน

3. การกลืนกัน(Assimilation) เป็นกระบวนการซึ่งกลุ่มคน 2 กลุ่ม ซึ่งมีวัฒนธรรมต่างกันผสมเป็นกลุ่มเดียวกัน โดยมีวัฒนธรรมร่วมกัน

กระบวนการทางสังคม ซึ่งก่อให้เกิดการขัดแย้งแบ่งได้เป็น 2 ประการคือ

1. การแข่งขัน (Competition) เป็นแบบของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ ซึ่งเป็นบัจเจกบุคคล 2 คน หรือมากกว่านั้น พยายามบรรลุถึงเป้าหมายอันเดียวกันโดยกีดกันคนอื่นออกไป

2. การขัดกัน(Conflict) เป็นการขัดแย้งและเป็นศัตรูกันมากกว่าการดำเนินการเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายของตัว

กลุ่มสังคมไทยในอดีตไม่ว่าจะเป็นชุมชน เมืองหรือชุมชนชนบทก็ตามย่อมต้องมีการเปลี่ยนแปลง เหมือนกับสิ่งต่าง ๆ ทั่วไปไม่ว่าจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต ซึ่งโดยทั่วไปกลุ่มสังคมเมืองย่อมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วกว่ากลุ่มสังคมชนบท เพราะสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงเร็วกว่า ซึ่ง สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2533 : 202) ได้กล่าวถึงสาเหตุการเปลี่ยนแปลงของสังคมไว้ดังนี้

1. สาเหตุภายในสังคม เช่น การเปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ การอบรมคนในสังคมในสังคมมีการประดิษฐ์คิดค้น ทำให้เกิดผลกระทบกับกลุ่มสังคม

2. สาเหตุภายนอกสังคม เช่น การติดต่อระหว่างสังคม มีการไปศึกษาหาความรู้ในต่างสังคม มีการติดต่อค้าขาย ผลกระทบของสงครามที่มีการแพ้ชนะ ข้าวของเสียหาย มีการจับเป็นเชลย ทำให้มีโอกาสเรียนรู้หยิบยืมวัฒนธรรมของกันและกัน จึงทำให้สังคมเปลี่ยนแปลง

นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงไว้ดังนี้

กลุ่มสังคมของไทยในอดีตมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงดังนี้

1. กลุ่มสังคมเมืองมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงเร็วกว่ากลุ่มสังคมในชนบท

2. โครงสร้างของสังคมมีแนวโน้มของโครงสร้างที่โตและซับซ้อน

3. ความสัมพันธ์ทางสังคมในกลุ่มสังคมเป็นความสัมพันธ์ที่ไปสู่เป้าหมายอื่นมากกว่าเป้าหมายตัวเอง

4. ความรู้ความสามารถของกลุ่มสมาชิกจะเพิ่มขึ้นตลอดเวลาเพราะผลจากกระบวนการพัฒนาสังคมตามแผนและตามธรรมชาติที่มีอัตราเร็วสูงขึ้นเรื่อย ๆ

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในสังคมไทยอย่างมากและรวดเร็วทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีแนวโน้มจะเปลี่ยนแปลงต่อไปอีกในอนาคตอย่างต่อเนื่องด้วยอัตราเร็วที่สูง เพราะปัจจุบันนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าไปมาก ดังที่กล่าวไว้ในแผนระยะยาว เพื่อส่งเสริมการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี (พ.ศ. 2535-2549) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า

> สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคือการยอมรับเอาวิทยาการสมัยใหม่โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศมากขึ้นทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการและภาคเกษตรกรรม และในขณะเดียวกันสังคมไทยก็เป็นสังคมเปิด จึงมีการไหลของวัฒนธรรมต่างชาติเข้ามาผสมผสานกับวัฒนธรรมท้องถิ่น เกิดเป็นวัฒนธรรมใหม่ในสังคม (สสวท. 2533 : 30)

ปัจจุบันสังคมไทยกำลังเปลี่ยนแปลงและได้รับอิทธิพลจากภายนอกประเทศด้วย โดยเฉพาะสังคมไทยเป็นสังคมเปิด ยอมรับวัฒนธรรมต่างถิ่นได้ง่าย คนไทยมีความสามารถในการปรับตัวสูง เมื่อสังคมโลกเปลี่ยนไปสังคมไทยก็เปลี่ยนแปลงตามไปอย่างรวดเร็ว ซึ่ง ธีระชัย ปูรณโชติ (2533 : 3) ได้กล่าวถึงลักษณะของสังคมไทยในปัจจุบันว่า "สังคมของชนส่วนใหญ่ของประเทศที่อยู่ในชนบทมีลักษณะเป็นสังคมเกษตรกรรม สังคมในเมืองใหญ่ๆ มีลักษณะเป็นสังคมอุตสาหกรรม ส่วนสังคมเล็กๆ บางส่วนในเมืองหลวงหรือเมืองใหญ่ๆ กำลังจะเปลี่ยนแปลงไปสู่สังคมเทคโนโลยีหรือสังคมข่าวสารข้อมูล"

นอกจากนี้ สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2533 : 212) ยังได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยในปัจจุบันว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตมาก ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณนั้น ทำให้จำนวนกลุ่มสังคมมากขึ้น ประเภทของกลุ่มสังคมเพิ่มขึ้น ขนาดของกลุ่มสังคมเปลี่ยนไป และความซับซ้อนของโครงสร้างกลุ่มสังคมเปลี่ยนไป ส่วนการเปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพนั้น กลุ่มสังคมสมัยใหม่ของเมืองและชนบทมีคุณภาพสูงขึ้น

เมื่อพิจารณาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยตั้งแต่เริ่มพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับแรกจนถึงปัจจุบัน จะเห็นว่าแนวทางการพัฒนาประเทศเป็นการพัฒนาไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรม ทั้งอุตสาหกรรมเบาและอุตสาหกรรมหนัก แต่จะยังคงเน้นด้านเกษตรกรรมและติดตามเทคโนโลยีใหม่ ๆ ด้วย ดังที่ สมคิด สวธนไพบูลย์ และสมจิต สมัตถพันธ์ (2533 : 2) กล่าวสรุปว่า แนวโน้มการพัฒนาประเทศในต้นศตวรรษที่ 21 จะมีระบบเศรษฐกิจและสังคมของไทยอย่างน้อย 3 ยุคคู่ขนานกันไป คือ ยุคเกษตรกรรม ยุคอุตสาหกรรม และยุคข้อมูลสารสนเทศ แต่สัดส่วนจะมากน้อยกว่าปัจจุบัน ด้านอุตสาหกรรมและข้อมูลข่าวสารสนเทศจะมากขึ้น

ถึงแม้ประเทศไทยจะมุ่งพัฒนาประเทศเป็นประเทศอุตสาหกรรม แต่ก็ยังพัฒนาไปได้ไม่มาก เพราะประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศไทยยังอยู่ในภาคเกษตรกรรม ดังที่ พัทยา สายหู (2533 : 32) ได้กล่าวไว้ว่า "สภาพสังคมไทยในปัจจุบันยังไม่ได้เปลี่ยนจากรูปแบบสังคมเกษตรกรรมเป็นสังคมอุตสาหกรรมทั้งหมด คนไทยส่วนหนึ่งทำการผลิต และจำหน่ายแบบอุตสาหกรรมมากขึ้น คนไทยส่วนใหญ่ยังทำเกษตรกรรม"

สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2533 : 215) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในสังคมไทยในอนาคต ไว้ดังนี้คือ

1. การเปลี่ยนแปลงด้านประชากร ประชากรจะมีจำนวนมากขึ้นจากปัจจุบัน แต่อัตราเพิ่มจะลดลง วัยเด็กน้อยลง แต่วัยชรามีมากขึ้น

2. การเปลี่ยนแปลงด้านครอบครัว เริ่มจากขนาดจะเล็กลงและอยู่เป็นโสดมากขึ้น

3. การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจ จะมีมาก จะมีการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น ในการศึกษาหาความรู้ การบริการด้านการศึกษาของรัฐ การฝึกอบรมระยะสั้นเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

4. การเปลี่ยนแปลงด้านการศึกษา จะเป็นไปในด้านอาชีวศึกษาและการศึกษาเฉพาะด้านมากขึ้น จำนวนปีที่ศึกษาจะลดลง การศึกษาจะเป็นรูปการฝึกอบรม ความสัมพันธ์ระหว่างศิษย์จะลดลง แต่จะเน้นความรู้จริง ความชำนาญ ประสบการณ์มากกว่า

5. การเปลี่ยนแปลงด้านการเมืองการปกครอง สังคมไทยจะเป็นประชาธิปไตยมากขึ้น พลเมืองจะรู้จักสิทธิและหน้าที่ตนเองดีขึ้น ระบบราชการและรัฐบาลกลางจะอ่อนลง รัฐบาลท้องถิ่นของประชาชนจะเข้มแข็งขึ้น นักการเมืองจะมีคุณสมบัติและคุณภาพสูงขึ้น

6. การเปลี่ยนแปลงด้านศาสนาและความเชื่อ สาขาของศาสนาจะมากขึ้น ศาสนาในรูปปรัชญาจะแพร่หลายมากขึ้น พระสงฆ์และจำนวนวัดจะลดลง คตินิยม เช่น วัตถุนิยมจะสูงขึ้น

7. การเปลี่ยนแปลงด้านสุขภาพอนามัย การบริการด้านอนามัยจะเพิ่มขึ้น การศึกษาหาความรู้ด้านอนามัยจะมากขึ้น แต่โรคก็จะร้ายแรงขึ้น การรักษาและป้องกันก็ยากตามไปด้วย

8. การเปลี่ยนแปลงด้านศิลปะและนันทนาการ ในอนาคตคนไทยจะว่างงานมากขึ้น เพราะมีความเจริญด้านเครื่องทุ่นแรงและเศรษฐกิจ การท่องเที่ยวจะได้รับความนิยมสูง

9. การเปลี่ยนแปลงด้านภาษาและการสื่อสาร การสื่อสารมวลชนจะมากขึ้น สำนวนภาษาจะเปลี่ยนไป ถ้อยคำสำนวนภาษาต่างประเทศจะเข้ามาแทรกแซง

10. การเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะมีมากขึ้น เนื่องจากเป็นความต้องการที่จะเป็นประเทศอุตสาหกรรม

11. การเปลี่ยนแปลงด้านสภาพแวดล้อมทางสังคมและทางกายภาพ จะมีปัญหาสังคมมากขึ้น สภาพแวดล้อมทางภายภาพจะเสื่อมโทรม ในอนาคตก็จะหันมาตระหนักถึงความสำคัญ แล้วหันมาทำนุบำรุงรักษาหรือเสริมสร้างสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้น

สรุปสภาพสังคมไทยในช่วง พ.ศ.2535-2549 คาดว่าจะมีการเปลี่ยนจากสังคมเกษตรกรรมเป็นสังคมอุตสาหกรรมและสังคมข่าวสารข้อมูลมากขึ้น การดำรงชีวิตอยู่ในสังคมจะต้องพึ่งพาตนเองและวิทยาศาสตร์มากขึ้น ผู้วิจัยได้สรุปสภาพสังคมไทยจากการศึกษาเอกสารและการสัมภาษณ์เพื่อเป็นแนวในการศึกษาดังปรากฏในภาคผนวก จ

สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์

ความหมายของสมรรถภาพ

ชมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา (2519 : 12) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพไว้ว่า "สมรรถภาพคือความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ครูพึงมีในการช่วยให้นักเรียนมีการพัฒนาทั้งทางด้านสติปัญญา สังคม อารมณ์และร่างกาย"

กู๊ด(Good, 1973 :.121)ให้ความหมายของสมรรถภาพไว้ว่า "สมรรถภาพคือความสามารถอย่างหนึ่งในการนำเอาหลักการและเทคนิคในสาขาวิชานั้น ๆ มาประยุกต์ให้เข้ากับสถานการณ์จริง เพื่อทำงานและแก้ปัญหาอย่างได้ผล"

โคเกอร์(Coker, 1976 : 54) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพไว้ว่า "สมรรถภาพคือความสามารถในการแก้ปัญหาที่เผชิญ ครูที่สามารถแก้ปัญหาด้านใดด้านหนึ่งก็เรียกว่า มีสมรรถภาพในด้านนั้น ครูที่มีสมรรถภาพสูง หมายถึง ครูที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้ประสบผลสำเร็จได้มาก"

ความหมายของสมรรถภาพครู

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2527 : 51) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพครูไว้ว่า "สมรรถภาพของครูคือความสามารถของครูในด้านความรู้ และการนำความรู้ในสาขาวิชาเฉพาะและสาขาวิชาชีพครูไปปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งในด้านสติปัญญา สังคม และอารมณ์"

แอนเดอสัน (Anderson, 1967: 3332A-3333A) กล่าวถึงความหมายของสมรรถภาพครูไว้ว่า "สมรรถภาพครูคือพฤติกรรมของครูที่เราจะสังเกตเห็นได้ และพฤติกรรมนั้นจะมีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในทางบวก"

สรุปได้ว่า สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ คือความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปพัฒนาการเรียนการสอน และมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาทั้งด้านสติปัญญา สังคม อารมณ์ และร่างกาย นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์และแบ่งกลุ่มสมรรถภาพออกเป็นด้าน ๆ ดังนี้

บังกร ทองสุขดี (2521 : 124-127) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์โดยแบ่งไว้เป็น 4 ด้าน สรุปได้ดังนี้

1. สมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์กระบวนการคิดทักษะและความรู้ต่างๆ
2. สมรรถภาพในภาควิชาพื้นฐาน
3. สมรรถภาพในการศึกษาวิชาชีพ
4. สมรรถภาพในการเรียนการสอนและการใช้เทคนิคต่างๆ

ทบวงมหาวิทยาลัย (2524 : 3) แบ่งกลุ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ออกเป็น 12 กลุ่มดังนี้

1. มีความเป็นครูและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. มีทักษะการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและแผนการสอน
4. แสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ
5. มีทักษะการสอนทั่วไป
6. มีทักษะในการใช้จิตวิทยาในการเรียนการสอน
7. มีทักษะในการสอนเฉพาะทางวิทยาศาสตร์
8. มีทักษะในการประเมินผลการเรียนการสอน
9. มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร
10. มีทักษะการผลิตและการใช้สื่อการสอน

11. มีทักษะภาคปฏิบัติในการทดลองทางวิทยาศาสตร์

12. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

คณะอนุกรรมการวิจัยและจัดทำหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ (2524 : 30) ได้จัดกลุ่มสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ จาก 12 ข้อดังกล่าว เป็น 4 กลุ่มใหญ่คือ

1. สมรรถภาพด้านความเป็นครู และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

2. สมรรถภาพด้านวิชาครู

3. สมรรถภาพด้านความรู้วิทยาศาสตร์

4. สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่นักการศึกษาแบ่งไว้แตกต่างกัน และสรุปสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ใหญ่ ๆ คือ

1. สมรรถภาพด้านความรู้

2. สมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. สมรรถภาพด้านวิชาชีพครู

4. สมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มสมรรถภาพเป็น 3 ด้านคือ

1. สมรรถภาพด้านความรู้

2. สมรรถภาพด้านการจัดการเรียนการสอน

3. สมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

2.1 สมรรถภาพด้านความรู้

สมรรถภาพด้านนี้รวมไปถึงความรู้พื้นฐานต่างๆ ของการประกอบอาชีพครู (Professional Experiences) ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจลึกซึ้งในเนื้อหาวิชา กฎเกณฑ์ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถสอน ถ่ายทอดความรู้ ฝึกฝน อบรมอนุชนรุ่นหลังให้มีความรู้ความเข้าใจโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสาขาวิชาเฉพาะที่ตนได้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ซึ่งมีผู้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพด้านความรู้ของครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2526 : 11) ได้ให้ความคิดว่า"สมรรถภาพที่จำเป็นของครูวิทยาศาสตร์คือ ด้านความรู้ มีความรู้ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ความรู้วิชาชีพ และความรู้พื้นฐานในหมวดวิชาอื่น"

พิศาล สร้อยธุหร่ำ (2531 : 8) ได้ให้ความคิดเกี่ยวกับสมรรถภาพ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า "การเปลี่ยนแปลงของสังคมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและวิทยาการใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นมีผลให้ต้องทบทวนเนื้อหาวิชาหรือพฤติกรรม หัวข้อใดที่จะต้องเน้นเพิ่มมากขึ้น หรือลดลงเพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการใหม่ๆ ทั้งนี้ครูวิทยาศาสตร์ก็ต้องมีความสามารถทางด้านความรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมด้วย"

มานี จันทวิมล (2531 : 3) ได้ให้ความคิดเห็นว่า "การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้บรรลุจุดมุ่งหมายโดยสมบูรณ์ ครูผู้สอนต้องมีความรู้เข้าใจจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ศึกษาหาความรู้อยู่เสมอ"

สรุปได้ว่า ครูที่มีสมรรถภาพด้านความรู้ จะต้องมีความรู้ที่จำเป็นสำหรับครูในด้านเนื้อหาวิชา ความรู้พื้นฐานในหมวดวิชาอื่น ๆ เพื่อที่จะได้รู้ซึ้งถึงความรู้นั้นๆ ในการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีให้ทันต่อเหตุการณ์ มีความรู้ในวิธีการที่จะนำความรู้ใหม่ ๆ มาใช้ในการเรียนการสอน

2.2 สมรรถภาพด้านการจัดการเรียนการสอน

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง เช่น เทคนิคการสอนแบบต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการเรียนการสอนสรุปได้ดังนี้

ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2520 : 2-4) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพด้านการสอนว่าครูวิทยาศาสตร์จะต้องมีทักษะต่าง ๆ ดังนี้

1. ทักษะในการบันทึกการสอน
2. ทักษะการใช้คำถาม
3. ทักษะในการจัดห้องปฏิบัติการ ตลอดจนเก็บและบำรุงรักษาอุปกรณ์
4. ทักษะในการดำเนินการทดลอง บันทึก สังเกตผลการทดลอง
5. ทักษะในการจัดกระทำข้อมูล
6. ทักษะในการคิดคำนวณ

017337

7. ทักษะในการค้นคว้าโดยอาศัยห้องทดลอง

8. ทักษะในการสืบเสาะหาความรู้

9. ทักษะในการสอนวิธีแก้ปัญหาโดยระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์

10. ทักษะในการผลิตและใช้อุปกรณ์และเทคนิคในการเลือกใช้ทัศนูปกรณ์การศึกษา

11. ทักษะในการตรึงความสนใจของนักเรียน

12. ทักษะในการหาวิธีการที่จะกระตุ้นให้นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตามต้องการ

13. เข้าใจหลักการวิจัยเบื้องต้น

จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2527 : 302) ได้กล่าวสรุปสมรรถภาพด้านการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพว่าครูจำเป็นต้องใช้เทคนิคการสอนหลายอย่าง เช่น เดียวกับต้องใช้วิธีสอนหลายแบบตามความเหมาะสมโดยคำนึงถึงนักเรียน เรื่องที่สอน สภาพการเรียนการสอนและตัวครูเอง เทคนิคการสอนที่ครูวิทยาศาสตร์ควรมีนั้นมีอยู่หลายประการ เช่น

1. เทคนิคการใช้วิธีสอนแบบต่างๆ
   - 1.1 เทคนิคการสอนแบบบรรยาย
   - 1.2 เทคนิคการสอนแบบสาธิต
   - 1.3 เทคนิคการสอนแบบสืบสวนสอบสวน
2. เทคนิคการใช้คำถาม
3. เทคนิคการเสริมแรง
4. เทคนิคการเร้าความสนใจ
5. เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอื่น ๆ เช่น
   - 5.1 เทคนิคการใช้สื่อการสอน
   - 5.2 เทคนิคการแบ่งกลุ่มนักเรียน
   - 5.3 เทคนิคการให้นักเรียนแข่งขันหรือร่วมมือกัน

สุวัฒน์ นิยมค้า (2531 : 479) ได้กล่าวสรุปเกี่ยวกับสมรรถภาพการจัดการเรียนการสอนว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องสามารถใช้เทคนิคการสอนเพื่อทำให้นักเรียนสนใจและเรียนรู้เข้าใจได้ง่าย เช่น เทคนิคการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หรือการค้นพบ ซึ่งใช้มากในทางด้านวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า สมรรถภาพด้านการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องสามารถใช้ทักษะต่างๆ ในการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนหาความรู้ด้วยตนเอง

2.3 <u>สมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์</u>

การพัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ การสอนจะไม่บรรลุเป้าหมายต่อไปถ้าไม่เกิดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผู้กล่าวถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

นิตา สะเพียรชัย (2520 : 7) ได้กล่าวถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

> เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดที่จะหาหลักฐานมาประกอบการพิจารณาคำกล่าวอ้าง การที่จะตัดสินใจเรื่องใด ๆ ควรจะมีหลักฐานหนักแน่นพอ การใช้คำอธิบายที่มีเหตุผล ความสนใจในตัวเลขประกอบยิ่งกว่าที่จะกล่าวอย่างเลื่อนลอย เปลี่ยนความคิดเมื่อได้ข้อมูลที่มีเหตุผลถูกต้องกว่า มีความบากบั่นในการทำงาน ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ในการทำงาน ยอมรับข้อผิดพลาด มีความรับผิดชอบในการกระทำของตน

มังกร ทองสุขดี (2522 : 23-24) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เป็นคนมีเหตุผล ไม่งมงาย
2. ไม่เชื่อถือโชคลาง หรือเชื่อในสิ่งที่ยังไม่มีการพิสูจน์
3. เชื่อว่า ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นย่อมมีสาเหตุที่สามารถอธิบายได้
4. อยากรู้ อยากเห็น อยากฟัง และชอบคิดค้น
5. รู้จักวิพากษ์ วิจารณ์อย่างมีเหตุผล

6. มีการสังเกตอย่างรอบคอบ

7. รู้จักจดบันทึกอย่างละเอียด

8. มีแผนการทำงานอยู่ตลอดเวลา

9. มีใจกว้างขวาง ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

10. ไม่ด่วนตัดสินใจในสิ่งต่าง ๆ จนกว่าจะได้มีการพิจารณาอย่างรอบคอบ

11. มีความรับผิดชอบสูง

12. เปลี่ยนแนวความคิดของตนได้เมื่อผู้อื่นมีเหตุผลดีกว่า

13. ทำงานด้วยความขยันหมั่นเพียร และรู้จักเสียสละ

14. มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

15. ไม่หวงความรู้ และรู้จักถ่ายทอด

16. ไม่บิดเบือนข้อเท็จจริง รายงานในสิ่งที่ถูกต้องตรงไปตรงมา

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (2524 : 8-9,16) ได้ศึกษาความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสร้างแบบสำรวจเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และได้สรุปว่า ผู้มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีสภาวะด้านต่าง ๆ 6 ด้าน ต่อไปนี้

1. มีเหตุผล ชอบแสวงหาสาเหตุของสิ่งต่าง ๆ

2. ชอบสงสัย ชอบตรวจตรา ประเมินกรรมวิธี กลวิธี และประสบการณ์ต่างๆ

3. ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. ช่างสังเกต

5. มีความคิดเห็นและข้อสรุปบนรากฐานของข้อมูลที่เพียงพอและเชื่อถือได้

6. มีความอยากรู้ อยากเห็น ไม่พอใจกับคำตอบที่ไม่สมเหตุสมผล

ทบวงมหาวิทยาลัย, คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525 : 55-57) ได้กล่าวถึง คุณลักษณะสำคัญของบุคคลที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ว่ามีอยู่ 6 ลักษณะ ซึ่งอาจจะสรุปได้ดังนี้

1. มีเหตุผล

1.1 เชื่อในความสำคัญของเหตุผล

1.2 ไม่เชื่อโชคลาง คำทำนาย หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่ไม่สามารถพิสูจน์ได้ตามวิธีทางวิทยาศาสตร์

1.3 แสวงหาสาเหตุของเหตุการณ์ต่างๆ และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุนั้นกับผลที่จะเกิดขึ้น

1.4 ต้องการที่จะรู้ว่าปรากฏการณ์ต่าง ๆ นั้น เป็นอย่างไร และทำไมจึงเป็นอย่างนั้น

2. มีความอยากรู้อยากเห็น

2.1 พยายามแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ

2.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม

2.3 ช่างซัก ช่างถาม ช่างอ่าน เพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4 ให้ความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญในชีวิตประจำวัน

3. มีใจกว้าง

3.1 ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

3.2 เต็มใจที่จะรับรู้ตามความคิดใหม่ ๆ

3.3 เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้ และความคิดเห็นแก่ผู้อื่น

3.4 ยอมรับข้อจำกัดของความรู้ที่ค้นพบในปัจจุบัน

4. มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง

4.1 สังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ

4.2 ไม่นำสภาพทางสังคม เศรษฐกิจและการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมายผลงานต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์

4.3 ไม่ยอมให้ความรู้สึกส่วนตัวมีอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใด ๆ

4.4 มีความมั่นคง หนักแน่น ต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์

4.5 เป็นผู้ซื่อตรง อดทน ยุติธรรม และละเอียดรอบคอบ

5. มีความเพียรพยายาม

5.1 ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์

5.2 ไม่ท้อถอย เมื่อการทดลองมีอุปสรรค หรือล้มเหลว

5.3 มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการเสาะแสวงหาความรู้

6. มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6.1 ใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ

6.2 ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ ก่อนที่จะมีการพิสูจน์ว่าเชื่อถือได้

6.3 หลีกเลี่ยงการตัดสินใจและการสรุปที่รวดเร็วเกินไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2530 : 11) ได้จำแนกองค์ประกอบของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ประการดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. ความรับผิดชอบและความเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. ความมีระเบียบและรอบคอบ
5. ความซื่อสัตย์
6. ความใจกว้าง

ไดเดอริช (Diederich, 1967 : 23-24) กล่าวว่า การพัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาวิทยาศาสตร์ และได้กำหนดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ 20 ประการ ดังนี้

1. มีความสงสัยไม่ยอมเชื่ออะไรง่ายๆ ต้องถามก่อน เมื่อมีปัญหา
2. มีความเชื่อว่าจะต้องมีแนวทางที่จะแก้ปัญหาได้
3. เชื่อในสิ่งที่สามารถพิสูจน์ยืนยันได้เท่านั้น
4. มีความเที่ยงตรงโดยปราศจากความคิดเห็นหรืออารมณ์ของตนเอง
5. มีความพอใจที่จะยอมรับสิ่งใหม่ ๆ ถ้าสิ่งนั้นมีเหตุผลพอเพียง
6. สามารถเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของตนได้ ถ้าพบว่าสิ่งนั้นเชื่อถือได้
7. มีความถ่อมตนหรือยอมรับในข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
8. มีความซื่อสัตย์ต่อความจริง
9. มีเจตคติเชิงปรนัย หรือมีความเป็นปรนัยในการแปรความหมายของข้อมูล
10. ไม่เชื่อโชคลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์

11. พอใจยอมรับวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ

12. แสวงหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ

13. ไม่ด่วนตัดสินใจในสิ่งใด ๆ หรือมีความรอบคอบในการตัดสินใจ

14. สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสมมติฐานและการแก้ปัญหาได้

15. สามารถเข้าใจในขั้นตกลงเบื้องต้นต่าง ๆ ได้

16. เข้าใจถึงสิ่งมูลฐานและสาเหตุ

17. ยอมรับในโครงสร้างของทฤษฎี

18. ยอมรับเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

19. ยอมรับทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ

20. ยอมรับข้อสรุปที่ได้รับการรับรองแล้ว

แอนเดอสัน (Anderson, 1969 : 40-43) กล่าวว่าบุคคลที่มีเจคคติทางวิทยาศาสตร์ควรมีลักษณะสรุปเป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

1. มีความสงสัย ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ

2. ปรารถนาจะตรวจสอบความจริงที่ได้รับการพิสูจน์แล้วในสถานการณ์อื่นอีก

3. เชื่อว่ามีทางแก้ปัญหาได้เสมอ

4. ต้องการความละเอียด แม่นยำ

5. พอใจในสิ่งใหม่ ๆ ที่มีเหตุผลดี

6. ยอมรับความคิดเห็นที่มีเหตุผลที่ดีกว่าของผู้อื่น

7. มีความอ่อนตน ช่างสังเกต

8. ซื่อสัตย์ต่อความจริง

9. มีใจเป็นกลาง ยอมรับความจริงที่มีเหตุผล

10. ไม่เชื่อโชคลาง

11. ชอบฟังการบรรยายความรู้ทางวิทยาศาสตร์

12. ต้องการให้ความรู้สมบูรณ์แบบอยู่เสมอ

13. ใคร่ครวญ ไม่ตัดสินใจรวดเร็วเกินไป

14. สามารถแยกความแตกต่างของสมมติฐานกับการแก้ปัญหาได้

15. สามารถเข้าใจข้อตกลงเบื้องต้นได้

16. มีความเข้าใจถึงสิ่งมูลฐานและสาเหตุ

17. ยอมรับในเรื่องปริมาณของข้อมูลที่ใช้วิจัยในทางวิทยาศาสตร์

18. มีความเชื่อมั่นในทฤษฎีและโครงสร้าง

19. ยอมรับทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ

20. ยอมรับข้อสรุปที่ได้รับการรับรองแล้ว

ฮานี (Haney, 1969 : 198-204) ได้แบ่งเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ออกเป็น 3 ประการคือ

1. เจตคติที่ทำให้เกิดพฤติกรรมเยี่ยงนักวิทยาศาสตร์

1.1 ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ความพึงพอใจของบุคคลที่จะเผชิญกับสถานการณ์ใหม่ บุคคลที่มีลักษณะอยากรู้อยากเห็น จะเป็นคนชอบซักถาม ชอบอ่าน ชอบคิดริเริ่มสิ่งใหม่ ความอยากรู้อยากเห็นเป็นสิ่งเร้าให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้

1.2 ความมีเหตุผล ในขณะที่ความอยากรู้อยากเห็นทำให้เกิดการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ความมีเหตุผลจะเป็นตัวกำหนดแนวทางของพฤติกรรมของนักวิทยาศาสตร์ ความมีเหตุผลจะไม่เชื่อโชคลางและอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในแง่ของเหตุผล

1.3 การไม่รับลงข้อสรุปทันที ไม่รีบตัดสินใจหรือลงข้อสรุปในสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยปราศจากข้อสนับสนุนเพียงพอ

2. เจตคติเกี่ยวกับการยอมรับสิ่งใหม่ ๆ คือ

2.1 ความใจกว้าง หมายถึง ความเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดของคนและคิดว่าความคิดอาจเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต

2.2 การใช้ความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ หมายถึง ความพยายามที่จะหาข้อสนับสนุนอ้างอิงก่อนจะยอมรับความคิดเห็นใด ๆ

2.3 ความปรนัย หมายถึง ความเที่ยงตรงในการรวบรวมการวิเคราะห์การแปลความหมายข้อมูล

2.4 ความซื่อสัตย์ หมายถึง การรายงานสิ่งที่สังเกตด้วยความเป็นจริงไม่ลำเอียง

3. เจตคติเกี่ยวกับโลกทัศน์ของแต่ละบุคคล การยอมรับในข้อจำกัดของการแสวงหาความรู้

จากความคิดของนักการศึกษาดังกล่าวพอจะสรุปสมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะสามารถนำไปพัฒนานักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ได้คือ

1. มีเหตุผล
2. อยากรู้อยากเห็น
3. มีใจกว้าง
4. ซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง
5. มีความเพียรพยายาม
6. มีการพิจารณารอบคอบก่อนตัดสินใจ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ

สมใจ วงศ์รัก (2519 : 62-63) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนและครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 932 คน และ 205 คน ตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งสมรรถภาพเป็น 4 ด้านคือ ด้านเนื้อหา ด้านวิธีสอน ด้านการวัดและประเมินผล และด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ครูประเมินลักษณะของครูวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมดีกว่านักเรียน และประเมินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อแยกพิจารณาแต่ละด้านพบว่า มีความแตกต่างกันในด้านเนื้อหาวิชาที่สอน การวัดและประเมินผล ส่วนด้านอื่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

พรพรรณ ไชยประพาฬ (2521 : 63-65) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างประชากรคือนักการศึกษา นิสิตผู้บริหารการศึกษา ครูวิทยาศาสตร์ ในส่วนกลาง ศึกษานิเทศก์เขตและศึกษานิเทศก์จังหวัด รวมทั้งสิ้น 492 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีความเที่ยงตอนที่ 2 และตอนที่ 3 เป็น 0.9071 และ

0.9256 ผลการวิจัยพบว่าสมรรถภาพอันพึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสมรรถภาพด้านต่าง ๆ เรียงลำดับความสำคัญดังนี้

1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชา
2. การใช้เทคนิคและวิธีการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ
3. การเลือกเทคนิคและวิธีการสอนได้เหมาะสม
4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. มีทักษะภาคปฏิบัติในห้องทดลองวิทยาศาสตร์
6. การแสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ
7. มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
8. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
9. มีความเป็นครู
10. การใช้จิตวิทยาการเรียนการสอน
11. การเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
12. การเขียนและใช้แผนการสอน
13. การประเมินผลการเรียนการสอน
14. การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า
15. การใช้และการผลิตสื่อการสอน
16. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

สมพงษ์ ศิริสมบัติ (2522 : 59-60) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบการประเมินสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยนักเรียนและตัวครูเอง กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนในกรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน และ 263 คนตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินสมรรถภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง 4 ด้านคือ ด้านเนื้อหา ด้านการสอน ด้านการวัดและประเมินผล และด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ครูประเมินสมรรถภาพของตนเองสูงกว่านักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อแยกเปรียบเทียบแต่ละด้าน พบว่า ครูและนักเรียนประเมินสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นสมรรถภาพด้านการสอน

สุรินทร์ เธียรถาวร (2524 : 75) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาวุฒิปริญญาตรี จังหวัดชัยนาท กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์วุฒิปริญญาตรี ในจังหวัดชัยนาทจำนวน 61 คน เครื่องมือเป็นแบบสอบถาม 4 ด้านคือ ด้านมโนทัศน์วิชาวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เพียงด้านเดียวไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่คาดหวังอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพด้านอื่นต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. ครูวิทยาศาสตร์ชายและหญิงมีสมรรถภาพทุกด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์มากมีสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์น้อยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนสมรรถภาพด้านอื่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาหลักสูตร สสวท. และครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่เคยเข้ารับการอบรมมีสมรรถภาพทุกด้านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สุรพล ไพโรจน์ประยูร (2525 : 6) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพอาจารย์วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูภาคใต้ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ในวิทยาลัยครูภาคใต้ และนักศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์จำนวน 69 คน และ 300 คน ตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพอาจารย์วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง แบ่งสมรรถภาพเป็น 5 ด้านคือ ด้านเนื้อหาวิชา เทคนิคการสอน การประเมินผล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. จากการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ในวิทยาลัยครูภาคใต้ พบว่า

ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของอาจารย์วิทยาศาสตร์ที่ต้องการและที่ปฏิบัติจริงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษาในวิทยาลัยครูภาคใต้ พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของอาจารย์วิทยาศาสตร์ที่ต้องการและปฏิบัติจริงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างอาจารย์และนักศึกษาในวิทยาลัยครูภาคใต้เกี่ยวกับสมรรถภาพอาจารย์วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นวิทยาลัยครูสงขลาและวิทยาลัยครูนครศรีธรรมราชที่พบว่ามีความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ฉวีวรรณ นาระคล และคณะ (2525 : 80-81) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้บริหาร ผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา นักศึกษาในวิทยาลัยครู และมหาวิทยาลัยที่มีหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์รวมทั้งสิ้น 753 คน เครื่องมือที่ใช้คณะผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ของคณะอนุกรรมการวิจัย และพัฒนาหลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ของทบวงมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า

1. ผู้บริหาร ครูวิทยาศาสตร์ และนักศึกษา มีความคิดเห็นในการจัดอันดับความสำคัญของสมรรถภาพด้านความรู้ในเนื้อหาวิชา ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร การเขียนและการใช้แผนการสอน การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การมีความรู้และเลือกใช้เทคนิคการสอน การใช้และผลิตสื่อการสอน การมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

2. ผู้บริหาร ครูวิทยาศาสตร์ และนักศึกษามีความคิดเห็นในการจัดลำดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ด้านการใช้จิตวิทยาการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน และด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3. ผู้บริหาร ครูวิทยาศาสตร์ และนักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์จากทั้งหมด 84 ข้อความ มีจำนวน 58 ข้อความมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

สุวิมล บุญญนันต์ (2526 : 60-61) ได้วิจัยประเมินสมรรถภาพการสอนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของครูประจำการที่เข้ารับการอบรมในโปรแกรมพัฒนาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับปริญญาตรี ในกลุ่มวิทยาลัยครูภาคเหนือตอนล่าง กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่เคยเข้ารับการอบรมโปรแกรมพัฒนาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 159 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบประเมินสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ผลการวิจัยพบว่า ครูประจำการที่เข้ารับการอบรมในกลุ่มวิทยาลัยครูภาคเหนือตอนล่าง มีสมรรถภาพด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่คาดหวัง ส่วนสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การใช้เทคนิคการสอน การวัดผลและประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเทคนิคการใช้คำถามแตกต่างจากเกณฑ์ที่คาดหวังที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 โดยมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวัง

ยงยศ แย้มพวง (2527 : 78-80) ได้ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดชลบุรี กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริหาร ครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียน จำนวน 67, 162 และ 311 คน ตามลำดับ เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองความเที่ยง 0.943 ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพที่จำเป็นมี 8 ด้านคือ ด้านหลักสูตร ด้านวิชาการ ด้านการสอน ด้านทักษะภาคปฏิบัติในห้องทดลอง ด้านการวัดและประเมินผล ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และด้านบุคลิกลักษณะ

2. การเปรียบเทียบความคิดเห็นระหว่างผู้บริหาร ครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนเกี่ยวกับคุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ความคิดเห็นด้านวิชาการ ด้านการสอน ด้านทักษะภาคปฏิบัติในห้องทดลอง ด้านการวัดและประเมินผล และด้านบุคลิกลักษณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุทุมพร ศุขไชย (2529 : 70-71) ได้ศึกษาสมรรถภาพบางประการของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9 ปีการศึกษา 2527 กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 255 คน เครื่องมือเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ และด้านวิชาชีพครูสูงกว่าเกณฑ์ตามประเพณีนิยมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ครูวิทยาศาสตร์เพศชายและเพศหญิงที่มีวุฒิทางการศึกษาสาขาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ทั่วไป มีสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์และด้านวิชาชีพไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฉวีวรรณ ธัญญศิริกุล (2530 : 60) ได้ทำการวิจัยเรื่องสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเอกชน ในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 146 คน เครื่องมือเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีวุฒิต่างกันมีสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

2. ประสบการณ์การทำงานและจำนวนคาบในการสอนของครูวิทยาศาสตร์ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการสอนวิทยาศาสตร์

มนตรี หนูขจร (2533 : 59) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาสมรรถภาพพื้นฐานของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา จังหวัดนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2532 กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ปีการศึกษา 2532 จำนวน 183 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 4 ด้านคือ ด้านความรู้วิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และด้านความรับผิดชอบในหน้าที่การงานและภารกิจ ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในโรงเรียนขนาดต่างกัน และเคยเข้ารับการอบรมวิธีสอนวิทยาศาสตร์จาก สสวท.และไม่เคยเข้ารับการอบรม มีสมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และ ด้านความรับผิดชอบในหน้าที่การงานและภารกิจ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนต่างกัน จะมีสมรรถภาพด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ความสามารถในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยภายในประเทศที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าผลงานเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา และครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์มีผู้ศึกษาไว้มาก ซึ่งมีการศึกษาทั้งในกรุงเทพมหานครและเขตการศึกษาอื่น ๆ ความคิดเห็นก็แตกต่างกันบ้างตามสถานที่ แต่เป็นการศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันไม่ใช่เชิงอนาคต

2. <u>งานวิจัยในต่างประเทศ</u>

ซิมสัน และ บราวน์ (Simson and Brown, 1977 : 211-213) ได้วิจัยเรื่องสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา วิทยาลัย มหาวิทยาลัย และศึกษานิเทศก์ในรัฐโคโลราโด และจอร์เจีย เครื่องมือเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยได้ให้ลำดับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่สำคัญสรุปได้ 23 ประการดังนี้

1. สามารถประเมินผลพฤติกรรมในห้องของตนเองและนำผลมาปรับปรุงการสอน

2. ตั้งใจสอนและมีความรับผิดชอบงาน

3. มอบหมายงานนักเรียนตามความสามารถและความสนใจ

4. มีความสามารถในการออกแบบ เตรียมปฏิบัติการตลอดจนประเมินผลนักเรียนตามความซำนาญ

5. มีความสามารถในการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

6. มีความสามารถสอนได้หลาย ๆ วิธี

7. มีความสามารถทำบันทึกการสอน เข้าใจ และอภิปรายผลเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้

8. รู้คุณค่าการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

9. สามารถพัฒนาการสอนให้ดีขึ้น

10. กระตุ้นและสนับสนุนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

11. สามารถเขียนจุดมุ่งหมายหลักและจุดมุ่งหมายอื่น ๆ ในการวางโปรแกรมทางวิทยาศาสตร์

12. ระลึกถึงความปลอดภัยเสมอในการสอนวิทยาศาสตร์

13. สนใจโปรแกรมวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ

14. สามารถเลือกใช้โสตทัศนูปกรณ์

15. สามารถใช้แหล่งทรัพยากรท้องถิ่น

16. มีความสามารถสร้างความคิดรวบยอด

17. มีความสามารถในการเลือก เตรียม รายงานและประเมินผล

18. กระตือรือร้นในการปรับปรุงการสอน

19. สามารถในการดูแล รักษา เครื่องมือ และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

20. มีความสามารถในการขจัดข้อขัดแย้ง

21. รู้แหล่งวิทยาการ ตำรา และวารสารอื่น ๆ เป็นอย่างดี

22. สามารถจัดสรรงบประมาณในการซื้อวัสดุและเครื่องมือ

23. สามารถจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

บัทโซ และ เคอเรชิ (Butzow and Qureshi, 1978 : 59-66) ได้ทำการวิจัยหาสมรรถภาพในการสอนที่สามารถจะสังเกตได้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จริงๆ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 21 คน ในรัฐเมน (Maine) เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถภาพในการสอนของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ได้ลำดับความสำคัญของสมรรถภาพไว้ดังนี้

1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน

3. รู้ถึงความแตกต่างในความสามารถทางวิชาการของนักเรียน

4. สามารถทำบทเรียนให้น่าสนใจ

5. ควบคุมระเบียบวินัยในชั้นเรียนได้เป็นอย่างดี

6. จัดลำดับขั้นในการสอนได้ดี

7. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

8. เลือกเนื้อหาตรงกับความต้องการของนักเรียน

9. มีความรู้ความสามารถในการวัดและประเมินผลการเรียน

10. มีไหวพริบและปฏิภาณดี

11. มีทักษะในการปฏิบัติและควบคุมการทดลองในห้องปฏิบัติการได้ดี

12. มีความรับผิดชอบในวิชาชีพ

เคียบเพตตา และ คอลเลต (Chiappetta and Collette, 1978 :67-71) ได้วิจัยเพื่อหาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นศึกษานิเทศก์สายวิทยาศาสตร์ จำนวน 300 คน โดยมีการสุ่มครั้งละ 100 คน เพื่อหาสมรรถภาพที่จำเป็นตามเกณฑ์ของบลูม พิจารณาสมรรถภาพด้านความรู้ความเข้าใจ เพื่อกำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจัดลำดับสมรรถภาพ เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสอบถามด้านความรู้ความเข้าใจและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์มีลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ดังนี้

1. มีทักษะในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. สอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. วางแผนและทำการสอนได้เป็นอย่างดี

4. มีเทคนิคการสอนหลาย ๆ แบบ

5. มีทักษะในการประเมินผล

6. มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติการในห้องทดลอง

7. ใช้หลักจิตวิทยาในการเรียนการสอน

8. สามารถดัดแปลงหลักสูตรให้มีความเหมาะสมในสังคม

9. มีการประเมินผลการสอนของตนเอง

10. สอนวิทยาศาสตร์ให้สัมพันธ์กับวิชาอื่น

11. สามารถใช้ภาษาได้อย่างคล่องแคล่ว

12. ทำงานกับผู้บริหารและเพื่อนครูได้เป็นอย่างดี

13. มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอ

14. มีความเข้าใจในประวัติและปรัชญาวิทยาศาสตร์

อิสเมล (Ismail, 1980 : 6132-A) ได้วิจัยความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์เพื่อสามารถสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์จากรัฐเนบราสกา เครื่องมือในการวิจัย เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพที่สำคัญ 8 ด้านคือ

1. ด้านการจัดชั้นเรียน

2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ด้านยุทธศาสตร์การสอนวิทยาศาสตร์

4. ด้านการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

5. ด้านความเข้าใจ ความต้องการของนักเรียน

6. ด้านการประเมินผลอุปกรณ์การสอน

7. ด้านพัฒนาการทางอาชีพ

8. ด้านผลกระทบของวิทยาศาสตร์ต่อชีวิตประจำวัน

ทัลลอค (Tulloch, 1982 : 145-A) ได้วิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพที่จำเป็นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด กลุ่มตัวอย่างคือ ครูวิทยาศาสตร์ศึกษานิเทศก์ฝ่ายวิทยาศาสตร์ และนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เครื่องมือเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถภาพที่จำเป็นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัย สรุปได้ว่าครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถภาพที่จำเป็นดังนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2. เอาใจใส่นักเรียนขณะทำการสอน

3. มีความรับผิดชอบและจัดชั้นเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

4. มีวุฒิภาวะทางอาชีพ

5. มีความรู้ความชำนาญทางวิทยาศาสตร์กายภาพ

6. เอาใจใส่ต่อกลการสอนอยู่เสมอ

7. รักษาสภาพการควบคุมชั้นให้เหมาะสม

เอลโล นิโคเซีย, สเปอรานดิโอ ไมนิโอ และ วาเลนซา (Aiello-Nicosia, Sperandeo Mineo and Valenza, 1984 : 863-898) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูกับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 35 คน นักเรียน 780 คน เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสามารถในการควบคุมตัวแปร และความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

2. ครูที่จบวิทยาศาสตร์ศึกษาต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีประสิทธิภาพในการสอนไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาทั้งในประเทศและต่างประเทศในช่วงปี 2519-2533 แบ่งเป็นสมรรถภาพใหญ่ ๆ ได้ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านวิธีสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านทักษะภาคปฏิบัติในห้องทดลอง ด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ด้านบุคลิกลักษณะและด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ แต่ผู้วิจัยได้สรุปรวมเป็นด้านใหญ่ ๆ เพื่อศึกษาในอนาคตโดยรวบรวมด้านต่าง ๆ ที่ปฏิบัติในห้องทดลองเป็นด้านการจัดการเรียนการสอน จึงสรุป 3 ด้านคือ

1. ด้านความรู้

2. ด้านการจัดการเรียนการสอน

3. ด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์