

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณคดีและงานวิจัยต่าง ๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องโดยเสนอตามลำดับ หัวข้อต่อไปนี้

1. การจัดการศึกษาของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย
2. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 2.1 องค์ประกอบของการเรียนการสอน
 - 2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.3 สื่อการเรียนการสอน
 - 2.4 การวัดและประเมินผล
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการศึกษาของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย

โรงเรียนของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยได้ดำเนินการสอนสืบเนื่องมาโดย ภราดาคณะเซนต์คาเบรียล ซึ่งนักบุญหลุยส์ มารี กรีญอง เดอ มงฟอร์ต (St. Louis Marie Grignion de Montfort) ได้สถาปนาคณะภราดาขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1705 (พ.ศ. 2248) ณ ประเทศฝรั่งเศส มีจุดมุ่งหมายเริ่มแรกที่จะสอนให้เยาวชนอ่านออกเขียนได้ คิดเลขเป็นและมีหลักศาสนา เป็นแนวทางให้ประพฤติตนเป็นคนดี คำว่า "ภราดา" หรือ "บราเดอร์" นี้มาจากภาษาอังกฤษว่า "Brother" แปลว่าพี่ชายหรือน้องชาย โดยถือว่ามีหน้าที่ถวายตัวเป็นผู้รับใช้พระเจ้าในพระศาสนจักรนั้น ต่างก็เป็นพี่น้องกันเปรียบเสมือนครอบครัวเดียวกันในทางศาสนา ภราดา หรือ บราเดอร์ ทคณะเซนต์คาเบรียลคือนักบวชที่ได้ปฏิญาณตนต่อหน้าอธิการเจ้าคณะและพระศาสนจักรที่เป็นตัวแทนของพระเป็นเจ้าของโดยยึดถือหลักต่อไปนี้

1. ดำเนินชีวิตตามอย่างท่านนักบุญหลุยส์ มารี กรีญอง เดอ มงฟอร์ต ผู้สถาปนาคณะฯในการติดตามพระเยซูเจ้า
2. รับใช้เพื่อนมนุษย์ รับใช้พระศาสนจักร รับใช้พระเจ้าโดยให้การศึกษาแก่เยาวชนของชาติเฉพาะอย่างยิ่งเด็กจน ๆ ที่ไม่มีใครเหลียวแล และเด็กกำพร้า ฯลฯ

มีศักดิ์ ว่องประชาณุกุล (2527: 2-7) ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาของมูลนิธิ คณะเซนต์คาเบรียล สรุปได้ดังนี้คือ การบริหารมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียล ไม่มีหลักการหรือวิธีการที่พอจะสังเคราะห์ให้เข้ากับทฤษฎีการบริหารในแนวหนึ่งแนวใดได้ โดยทั่วไปแล้วเป็นเรื่องของการปฏิบัติกันมาเป็นประเพณีการปกครองและการอยู่ร่วมกันของบุคคลที่ยึดในอุดมการณ์ และจุดมุ่งหมายเดียวกัน และการอยู่ร่วมกันเป็นสถาบันในสังคมนี้ ได้อาศัยหลักกรรมตามแนวของศาสนา คือ การถือพรหมจรรย์ ความนอบน้อมและความยากจน เป็นแนวการประพฤติปฏิบัติ ตลอดมา จึงได้ขอจดทะเบียนอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 22 มิถุนายน พ.ศ. 2503 เป็น "มูลนิธิ คณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย" เพื่อนำรายได้มาดำเนินกิจการของโรงเรียน แม้ว่ามูลนิธิจะบริหารในรูปคณะกรรมการ และกรรมการบริหารมีอธิการเจ้าคณะแขวงเป็นประธานโดยตำแหน่ง และที่ปรึกษาอีก 6 คน ซึ่งมีการเลือกตั้งทุก 3 ปี รวมทั้งอธิการเจ้าคณะแขวงด้วย มีการประชุมกันทุกเดือน ใช้เวลา 1 วัน ทั้งเช้าและบ่าย โดยประชุมคณะที่ปรึกษาก่อน แล้วประชุมอธิการของโรงเรียนและสถาบันการศึกษาทุกแห่งของมูลนิธิ เรื่องที่ประชุมมีทั้งเรื่องเกี่ยวกับการบริหารของมูลนิธิ ส่วนเรื่องของโรงเรียนเป็นการประชุมภายในเฉพาะของภราดา ถ้ามีสิ่งใดต้องแก้ไขหรือปฏิบัติจะมอบหมาย และรับมอบหมายกัน โดยมีความเห็นชอบและยอมรับตามระเบียบของคณะอย่างเป็นระบบ โรงเรียนมูลนิธิภราดาคณะเซนต์คาเบรียลมีประวัติการก่อตั้งจากศรัทธาและความปรารถนาที่จะช่วยเหลือเด็กยากจนให้มีที่พักอาศัยและได้เรียนหนังสือโดยไม่คำนึงถึงเชื้อชาติ ศาสนา การจัดการสอนและดำเนินกิจการโรงเรียนมีลักษณะเป็นการสืบทอดเจตนารมณ์ต่อ ๆ กันมา โรงเรียนจึงทำหน้าที่เป็นสถาบันครอบครัวด้วย คือ ผู้เรียน ผู้สอน รวมทั้งผู้บริหาร มีความผูกพันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในฐานะที่ได้ผ่านการศึกษาร่วมกันจากสถาบันเดียวกัน การปกครองภายในโรงเรียนในระยะแรกจึงเป็นแบบ พ่อกับลูก ภาวะของผู้นำของผู้บริหารเป็นแบบประเพณีนิยม (traditional) คือยึดถือระเบียบแบบแผน อาวุโส และประสพการณ์เป็นสำคัญ ความสัมพันธ์ในโรงเรียนเกิดจากความยึดถือและศรัทธาร่วมกันในตัวบุคคลคือ ภราดาผู้บริหารโรงเรียน

ด้วยลักษณะดังกล่าว ทำให้การบริหารโรงเรียนของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลมีสายการบังคับบัญชาที่สั้น ง่าย คือจากอธิการหรือครูใหญ่ไปถึงครูน้อยและเจ้าหน้าที่ การบริหารงานขึ้นอยู่กับบุคคลๆเดียว ซึ่งเป็นผู้กำหนดนโยบาย วางแผน กำหนดความมุ่งหมาย วางเป้าหมาย และวิธีดำเนินการ ผู้บริหารเป็นศูนย์กลางที่จะทำการอย่างหนึ่งอย่างใด ไม่ว่าจะเป็นการบังคับ ขอร้อง ลงโทษ หรือให้รางวัล เพื่อให้ครูสอนหนังสืออย่างกวดขัน ให้นักเรียนอ่านเขียนแตกฉาน สอบได้ดี ทั้งครูและนักเรียนมีระเบียบวินัย เชื่อฟังผู้บังคับบัญชา ซึ่งมีอำนาจในการวินิจฉัยสั่งการ โครงสร้างของการบริหารเป็นสายตรงเดี่ยว จากอธิการ ถึงตัวครูและนักเรียนไม่มีสิ่งใดสลับซับซ้อน

ภราดาหลุยส์ โบวีน (2537: 100-115) ได้กล่าวถึงประวัติคณะภราดาเซนต์คาเบรียลสรุปไว้ว่า คณะภราดาคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยนั้นคุณพ่อออลมเบต์ (พ.ศ. 2392-2476) บาทหลวงคณะมิชชันนารีปารีส (MEP) ชาวฝรั่งเศส ขณะที่ประจำอยู่ที่โบสถ์อัสสัมชัญ เป็นผู้ก่อตั้งโรงเรียนอัสสัมชัญขึ้นเป็นแห่งแรก

ในชั้นแรกคุณพ่อออลมเบต์ ตั้งเป็นโรงเรียนเล็กๆ สอนภาษาฝรั่งเศสชื่อว่า โรงเรียนสยาม-ฝรั่งเศส (Franco-Siamese School) สำหรับเด็กกำพร้าขึ้นในปี พ.ศ. 2420 หลังจากนั้น 2 ปี คือในปีพ.ศ. 2422 ได้เพิ่มหลักสูตรภาษาอังกฤษขึ้นเป็นโรงเรียนสยาม - อังกฤษ - ฝรั่งเศส (Anglo-Franco-Siamese School) มีนักเรียนไม่กี่คน ส่วนมากเป็นเด็กกำพร้าในละแวกนั้น จนเมื่อวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2428 จึงได้ขออนุญาตเป็นทางการ ตั้งเป็นโรงเรียนอัสสัมชัญมีนักเรียนเพียง 33 คน ในวันเปิดเรียน และเป็นนักเรียนประจำทั้งสิ้น

เนื่องจากคุณพ่อออลมเบต์ ต้องทำงานทั้งด้านศาสนาและการศึกษาหนักมาก ภายหลังจากที่เปิดโรงเรียนอัสสัมชัญ และมีนักเรียนเพิ่มขึ้นทุกปี ท่านจึงติดต่อภราดาคณะเซนต์คาเบรียลจากประเทศฝรั่งเศสให้มาดำเนินงานการศึกษาสืบต่อจากท่าน และภราดาคณะนี้ 5 คนแรกได้เดินทางมาถึงประเทศไทยเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2444 จากนั้นจึงเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ

ภราดารุ่นแรก ๆ ที่มานุกเบิกการศึกษาในประเทศไทย ต้องพบกับอุปสรรคนานัปการทั้งด้านเกี่ยวกับการจัดดำเนินการศึกษา เช่น งบประมาณ ภาษา ฯลฯ และในด้านเกี่ยวกับความเป็นอยู่ เช่น อาหาร น้ำดื่ม ซึ่งสมัยนั้นยังไม่มีน้ำประปา โรคภัยไข้เจ็บอันเกี่ยวกับอาหารการกินและที่อยู่อาศัย ทำให้ภราดาหลายคนถึงแก่กรรมก่อนเวลาอันสมควร เพราะเจ็บป่วยด้วยโรคภัยต่างๆ แต่ด้วยความยึดมั่นในอุดมการณ์ อันสืบเนื่องมาจากปณิธานของคณะที่ว่า จุดมุ่งหมายเฉพาะของภราดาคณะเซนต์คาเบรียล คือการอุทิศตัวเพื่อการศึกษาและอบรมสั่งสอนแก่เยาวชน เฉพาะอย่างยิ่งโรงเรียนสำหรับบุตรหลานของผู้ใช้แรงงาน ทำให้ภราดาคณะนี้สามารถเอาชนะอุปสรรคต่างๆและดำเนินการของโรงเรียนอย่างไม่หวั่นถอย พยายามจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ รวมทั้งอบรมศีลธรรมจรรยาแก่นักเรียนตามแนวความมุ่งหมายของการศึกษา ในยุคนั้นที่จะสนองความต้องการของสังคม

ในปีพ.ศ. 2491 คณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยได้มีการเปลี่ยนระดับของคณะจากเขตแห่งสยาม (District of Siam) เป็นแขวง แห่งประเทศไทย (Province of Thailand) มีอธิการเจ้าคณะแขวงเป็นผู้ดูแลภราดาทั้งหมด และในเวลาใกล้เคียงกัน คณะให้ตั้ง "บ้านฝึกอบรม (House of Formation)" ขึ้น เพื่อฝึกหัดผู้ที่จะอุทิศตนเป็นภราดาในคณะ ก่อนหน้านั้นวทชนได้รับการฝึกอบรมกับพวกนวกชนอินเดียในประเทศอินเดียเมื่อจบนวกภาพแล้วก็อยู่ต่อในอินเดียอีก 2-3 ปี เพื่อเรียนต่อด้านศาสนาและเข้ามหาวิทยาลัยโลโยล่าของคณะเยซุอิตที่มัทราสเพื่อเพิ่มพูนความรู้ใน ปี 2528 มีการเปิดนวกสถานทีสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ที่มาเข้านวกสถานนี้

ได้ผ่านการศึกษาด้านปรัชญาและเทวศาสตร์ที่วิทยาลัยแสงธรรมมาแล้ว 4 ปี โดยมีการเปิดบ้าน นักศึกษาขึ้นที่นี้ด้วย ชื่อ "บ้านเซนต์คาเบรียล" อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม หลังจากจบ นวศสถานแล้วภราดาจะเข้าทำงานตามโรงเรียนของแขวงโดยศึกษาเพิ่มเติมไปด้วย ภราดาที่ ถวายตัวตลอดชีพแล้วอาจไปศึกษาต่อที่ต่างประเทศ เช่น ฟิลิปปินส์ ออสเตรเลีย อเมริกา เบลเยียม โรม และในช่วงต่อมาภราดาคณะเซนต์คาเบรียลที่เป็นชาวไทยได้ร่วมบริหารงาน โรงเรียน และจำนวนภราดาชาวต่างประเทศลดน้อยลงตามลำดับ เนื่องจากไม่มีการส่งเพิ่มเติม และผลัดเปลี่ยนกันมาเหมือนแต่ก่อน ส่วนภราดาที่อยู่เดิมก็สูงอายุและจากไป ประกอบกับคณะ มินโยบายให้ภราดาคนไทยจัดการศึกษาในประเทศไทย และให้ตั้งมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยขึ้น ให้มีหน้าที่รับผิดชอบทั้งในด้านการศาสนาและการศึกษาในประเทศไทย

นับได้ว่าลักษณะเฉพาะของโรงเรียนมูลนิธิฯ ในเชิงประวัติศาสตร์ทั้งที่เกี่ยวกับ โรงเรียนและที่เกี่ยวข้องกับภราดาเอง เป็นปัจจัยสำคัญ ที่ทำให้การจัดการศึกษาของมูลนิธิขยาย ตัว มีจำนวนโรงเรียนเพิ่มขึ้นและมีบทบาทต่อการบริหารการศึกษา ในสังคมที่กว้างขวางและสลับ ซับซ้อนมากขึ้นเช่นปัจจุบันนี้ ความมุ่งหมายของการศึกษาก็เพิ่มมิติมากขึ้น นอกเหนือไปจากมุ่ง ให้คนมีความรู้ลึกซึ้งหรือชัดเจนในด้านวิชาการเพียงแง่เดียว ความสัมพันธ์ระหว่างศิษย์กับครู หรือความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับครู อาจไม่เป็นแรงบันดาลใจให้เกิดศรัทธาที่จะเรียนที่จะ สอนให้มากเท่าแต่ก่อน เพราะมีอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ในสังคมยุคใหม่เข้ามาสอดแทรก เช่น ความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความเปลี่ยนแปลงทางความคิดและภูมิปัญญา ที่กระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ในปัจจุบัน เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่านิยม ทำให้คนในสังคม แสวงหาเหตุผลในการที่จะกระทำหรือไม่กระทำสิ่งใดมากกว่าที่จะปฏิบัติดังกล่าวด้วยศรัทธา จน กระทั่งปัจจุบันได้มีการปรับปรุงการบริหารเรื่อยมาจนถึง เจ้าคณะแขวงชาวไทยเริ่มจาก ภราดา เจ้าคณะแขวงยอห์น แมรี ได้รับเลือกเป็นรองอธิการที่กรุงโรมในปี 2508 และผู้มาเป็นเจ้า คณะแทนท่านคือ ภราดาชาวไทย ตั้งแต่นั้นมาเจ้าคณะแขวงก็เป็นชาวไทยทั้งนั้น ดังมีรายนามต่อ ไปนี้

1. ภราดาอำนวยการ ปิ่นรัตน์ พ.ศ. 2508-2517
2. ภราดาประทีป ม. โกมลมาศ พ.ศ. 2517-2520
3. ภราดาวิริยะ ฉันทวโรดม พ.ศ. 2520-2529
4. ภราดาสุรสิทธิ์ สุขชัย พ.ศ. 2529-2538
5. ภราดาศิริชัย ฟอนซีกา พ.ศ. 2538-ปัจจุบัน

ปัจจุบันมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย มีคณะกรรมการบริหารเป็นผู้ดำเนินการต่างๆ ของมูลนิธิอธิการเจ้าคณะฯหรือเจ้าคณะแขวงซึ่งเป็นหัวหน้าคณะภราดาเป็น ประธานกรรมการบริหารมูลนิธิฯ โดยตำแหน่ง มีอำนาจแต่งตั้งผู้บริหารสูงสุดของแต่ละโรงเรียน

อยู่ในตำแหน่งวาระละ 3 ปีทั้งนี้ไม่เกิน 2 วาระคือ 6 ปี แต่ในกรณีฉุกเฉินหรือจำเป็นจริงๆ ก็อาจมีการโยกย้ายหรือถอดถอนก่อนครบวาระก็ได้(เลขชัย ลวสุต,2539 : สัมภาษณ์)

การก่อตั้งโรงเรียนในเครือของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยสายสามัญต่อจากโรงเรียนอัสสัมชัญ คือ

- | | |
|--|-----------|
| 1. โรงเรียน เซนต์คาเบรียล กรุงเทพมหานคร | พ.ศ. 2463 |
| 2. โรงเรียนมงฟอร์ต จังหวัดเชียงใหม่ | พ.ศ. 2475 |
| 3. โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา จังหวัดชลบุรี | พ.ศ. 2487 |
| 4. โรงเรียนเซนต์หลุยส์ จังหวัดฉะเชิงเทรา | พ.ศ. 2491 |
| 5. โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง จังหวัดลำปาง | พ.ศ. 2501 |
| 6. โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี กรุงเทพมหานคร | พ.ศ. 2504 |
| 7. โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง จังหวัดระยอง | พ.ศ. 2506 |
| 8. โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี | พ.ศ. 2508 |
| 9. โรงเรียนอัสสัมชัญนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา | พ.ศ. 2510 |
| 10. โรงเรียนอัสสัมชัญ ลำโพง จังหวัดสมุทรปราการ | พ.ศ. 2522 |

จากข้อมูลในปีการศึกษา 2538 โรงเรียนในเครือของมูลนิธิฯ มีจำนวนครู 1,983 คน จำนวนนักเรียน 35,999 คน เปิดสอนระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนเซนต์หลุยส์ฉะเชิงเทรา โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี เปิดสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนเซนต์คาเบรียล โรงเรียนมงฟอร์ต โรงเรียนอัสสัมชัญ โรงเรียนอัสสัมชัญนครราชสีมา โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี โรงเรียนอัสสัมชัญลำโพง ส่วนใหญ่เป็นโรงเรียนไปกลับ เป็นโรงเรียนประจำเพียง 2 แห่งคือ โรงเรียนอัสสัมชัญระยอง และโรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา เป็นโรงเรียนสหศึกษา 7 แห่ง คือโรงเรียนเซนต์หลุยส์ โรงเรียนมงฟอร์ต โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา โรงเรียนอัสสัมชัญลำโพง โรงเรียนอัสสัมชัญอุบลราชธานี เฉพาะโรงเรียนมงฟอร์ต โรงเรียนอัสสัมชัญศรีราชา และโรงเรียนอัสสัมชัญลำโพง มีนักเรียนประเภทสหศึกษาเฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเท่านั้น นอกนั้นเป็นนักเรียนชายล้วน

โรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยทั้ง 11 โรงเรียน เป็นโรงเรียนคาทอลิกสังกัดคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จัดเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษทุกโรงเรียนเนื่องจากโรงเรียนของมูลนิธิฯ ทุกแห่งมีจำนวนนักเรียน 2,500 คนขึ้นไป ตามเกณฑ์ของกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา (กองวิจัยการศึกษาสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2532: 51) มีโครงสร้างการบริหารงานที่เป็นระบบ มีการวางแผน

การบริหารงานด้านบุคลากรและด้านต่างๆ เป็นอย่างดี ส่วนการบริหารงานของโรงเรียนแต่ละแห่งขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้บริหารและงบประมาณรายจ่ายในแต่ละปีการศึกษา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความดูแลของคณะกรรมการบริหารมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย

คณะกรรมการศึกษามูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย(2539 : 1-16) ได้กล่าวถึง คติภาพ พันธกิจ วัตถุประสงค์ ปรัชญา นโยบาย และลักษณะเฉพาะของการศึกษามูลนิธิเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยดังนี้

คติภาพ (Vision = หรือญาณทัศน์ปัจจุบันเรียกวิสัยทัศน์) ของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย

บุคคลที่พัฒนาศักยภาพทุกมิติของตนอย่างเต็มที่และเจริญชีวิตที่มีศักดิ์ศรีแห่งความเป็นมนุษย์อย่างเต็มภาคภูมิ

พันธกิจ (Mission) ของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยมีดังนี้

1. จัดการศึกษาโดยร่วมมือกับทุกฝ่ายในการสร้างบรรยากาศแห่งความรักและเสรีภาพที่แท้จริง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาดูแลตัวเองในทุกๆ ด้านและอุทิศตนรับใช้
2. ให้ความสนใจและช่วยเหลือผู้ยากจนและด้อยโอกาสทางการศึกษา

วัตถุประสงค์ ของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยมีดังนี้

1. เพื่อให้การศึกษาบรมนักเรียนและสนับสนุนบุคลากรทุกคน ให้เป็นผู้ปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรม บรรลุถึงศักยภาพสูงสุดของตนให้มีความพร้อมในด้านความรับผิดชอบ ทักษะวิชาการ วินัย สติ ความรู้ และวิจารณ์ญาณในการเจริญชีวิต และพัฒนาสังคม
2. เพื่อให้การศึกษาบรมนักเรียนและสนับสนุนบุคลากรทุกคน ให้เป็นมนุษย์เพื่อผู้อื่น เห็นคุณค่าและศักดิ์ศรีของการทำงานและความพากเพียรอดทนเพื่อปลูกฝังให้นักเรียน มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ยึดมั่นในระบบประชาธิปไตย รักษาวัฒนธรรมและประเพณีที่ดีงาม

ปรัชญา ของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยมีดังนี้

1. จุดมุ่งหมายสุดท้ายของชีวิตคือ การรู้จักสังขาร ความจริง และการเข้าถึงธรรมอันสูงส่ง อันเป็นบ่อเกิดแห่งชีวิต
2. มนุษย์เลอค่าที่สุด แต่ละคนมีศักดิ์ศรีและศักยภาพเฉพาะตัว และเป็นผู้รับผิดชอบต่อการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในกระบวนการทางสังคม

3. มนุษย์พัฒนาได้ไม่สิ้นสุด และการศึกษาเป็นแนวทางสำคัญที่สุดทางหนึ่งในกระบวนการพัฒนาใดๆ

4. มนุษย์ทุกคนต้องทำงานด้วย ความวิริยะ อุตสาหะ ชนะทุกสิ่ง (LABOR OMNIA VINCIT)

นโยบาย ของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยมีดังนี้

1. มุ่งสร้างสำนึกแห่งความยุติธรรม สันติภาพ ภาวะดรภาพ ความเอื้ออาทร การแบ่งปัน ความเสียสละและอุทิศตนเพื่อสาธารณประโยชน์

2. เปิดความรู้และวิทยาการ พร้อมทั้งสนับสนุนทุกกิจกรรมที่เพิ่มพูนการพัฒนา มนุษย์ให้เต็มทุกมิติ มีศักดิ์ศรี และอุทิศตน

3. เน้นการแข่งขันกับตนเอง ในขณะที่รู้จัก สามัคคีในการผนึกกำลังให้เกิดการพัฒนา อย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

4. เน้นการสร้างสรรคบนพื้นฐานของความรับผิดชอบ การปฏิบัติศาสนา และสำนึก ในสังคม

5. เน้นให้เป็นแหล่งต้นแบบในการปลูกฝังค่านิยม หล่อหลอมให้ยึดมั่นในคุณค่าแห่ง คุณธรรม ในขณะที่มุ่งสร้างบรรยากาศแห่งเสรีภาพ เพื่อฝึกตนให้รู้จักเลือกและตัดสินใจ

6. มุ่งปลูกฝังคุณค่าและศักดิ์ศรีของการทำงาน ด้วยความวิริยะ อุตสาหะ

7. มุ่งส่งเสริมให้สถาบันของมูลนิธิเป็นศูนย์กลางการบริการชุมชน

ลักษณะเฉพาะของการศึกษาของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย

หลักวิธีการ ยุทธวิธีการดำเนินการจัดการศึกษาตามคติภาพ ของนักบุญหลุยส์ เพื่อ สืบทอดเจตนารมณ์ของท่าน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายต่อไปนี้คือ

1. ใช้บุคลากรและเยาวชนได้

1.1 เข้าถึงสัจธรรมอันเป็นแก่นแท้ของชีวิต ทำให้ชีวิตมีความสมบูรณ์

1.2 เห็นคุณค่าและความหมายของชีวิต ที่ต้องทำต่อเนื่องทุกมิติจนถึงที่สุด

1.3 เป็นบุคคลที่มีความสามารถเทียบพร้อม เพื่อรับใช้สังคมอย่างมีประสิทธิภาพ

และไม่เห็นแก่ตัว

2. สนใจช่วยเหลือทุกคนรวมทั้งผู้ยากจนและผู้ด้อยโอกาส

เป้าหมายและภารกิจของการศึกษาของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย

1. สนใจและมุ่งความช่วยเหลือไปที่คนยากจน และด้อยโอกาสเป็นพิเศษ

2. มุ่งความสุขที่แท้จริงยั่งยืนของผู้เรียน (ถึงสัจธรรม เกิดดุลยภาพ มีความพอดี)
3. อยากรให้ผู้เรียนพัฒนาถึงขีดสุดตามวัย ในทุกมิติของชีวิตมนุษย์
4. ให้ผู้เรียนเป็นผู้อุทิศตนรับใช้สังคมเป็นผู้นำที่มีอุดมการณ์เสียสละเพื่อส่วนรวม
5. ให้ผู้เรียนสามารถเจริญชีวิตมนุษย์ที่มีศักดิ์ศรีมีคุณค่ารู้จักใช้อิสรภาพรู้จักรักแท้

นโยบายเร่งด่วนของคณะกรรมการการศึกษาของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทยปีการศึกษา 2538-2540

ผลของการปฏิวัติด้านเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ ทำให้การสื่อสารสะดวกรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการถ่ายทอดสดผ่านดาวเทียมสื่อสาร หรือระบบ INTERNET ระบบการเรียนรู้โดยโปรแกรมต่างๆผ่านทางคอมพิวเตอร์ ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ และสำหรับในสังคมความรู้แล้วรูปแบบของการปฏิวัติด้านเทคโนโลยีดังกล่าวทำให้เกิดการแข่งขันการพัฒนาประสิทธิภาพของสถาบันการศึกษาต่างๆ ขึ้นอย่างเข้มข้น บทบาทของโรงเรียนแบบเก่าจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไป เป็นเงื่อนไขสำคัญของมูลนิธิฯ ต้องพัฒนาการศึกษาของสถาบันอย่างเร่งด่วนตามแนวทางของคณะเซนต์คาเบรียล เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วโดยวางนโยบายเร่งด่วนในปีการศึกษา 2538-2540 ไว้ตามแนวทางต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. จัดกระบวนการจัดการและการบริหารการศึกษาของสถาบันในสังกัดของมูลนิธิฯ ให้เป็นไปตามลักษณะเฉพาะการศึกษาของมูลนิธิฯ อย่างแท้จริง
2. เร่งดำเนินการให้การบริหารงานบุคคลทุกระดับของสถาบันในสังกัดของมูลนิธิฯ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่ทันสมัย
3. มุ่งเน้นให้มีการประสานงาน การร่วมมือและการแบ่งปันระหว่างสถาบันต่าง ๆ ในสังกัดของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียล ตามนโยบายของมูลนิธิฯ

จากแนวนโยบายเร่งด่วนของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียล ที่จะพัฒนาสถาบันทางการศึกษาของมูลนิธิฯ จึงได้เร่งระดมพลังความคิดของคณะกรรมการเซนต์คาเบรียลและคณะครูผู้บริหารขึ้นเพื่อจัดทำแผนงานพัฒนาระยะ 5 ปีในการพัฒนาเพื่อความเป็นเลิศที่ยั่งยืนในศตวรรษที่ 21 สำหรับโรงเรียนของมูลนิธิฯคือจัดตั้งมาตรฐานกลางทางวิชาการของมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียล โดยได้มีการดำเนินแผนงานตามโครงการต่างๆ ของแต่ละโรงเรียนของมูลนิธิฯ โดยสรุป ดังต่อไปนี้

- โครงการปรับปรุงหลักสูตรกระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล
- โครงการจัดเก็บข้อมูล การบริการ สารสนเทศ
- โครงการพัฒนาการวิจัย

- โครงการเพิ่มวิชาคอมพิวเตอร์ให้ครบทุกระดับชั้น
- โครงการแลกเปลี่ยนความรู้นักเรียนหรือครูกับโรงเรียนในต่างประเทศ
- โครงการ Project Trust ร่วมกับต่างประเทศรับนักศึกษามาสอนภาษาอังกฤษ

แผนงานพัฒนาโรงเรียนในเครือมูลนิธิทั้ง 5 ปี ดังกล่าว คือ แนวทางในการปฏิบัติ เพื่อพัฒนาปรับปรุงโรงเรียนตามนโยบายเร่งด่วนของมูลนิธิให้สอดคล้องกับวิถีของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น อย่างรวดเร็วในกระแสคลื่นแห่งโลกาภิวัตน์ และเพื่อความเป็นเลิศที่ยั่งยืนทางการศึกษาที่คงไว้ซึ่งคุณลักษณะเฉพาะของความเป็นเซนต์คาเบรียล ตามจิตตารมณ์ของนักบุญ หลุยส์และปรัชญาของสถาบัน ที่ว่า LABOR OMNIA VINCIT

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีนั้นครูมีหน้าที่รับผิดชอบในการสอนนักเรียนให้ได้รับความรู้ ในเนื้อหาวิชา มีทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และมีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้จัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการจัด ทำกิจกรรมมากที่สุด ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางการศึกษาฝึกให้นักเรียนคิดตาม ขั้นตอน ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการในการเรียนรู้ให้ได้รับ ประสบการณ์ตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้ครูต้องมีความสามารถในการให้คำแนะนำแก่นักเรียนเป็นอย่างดี จึงจะทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บรรลุถึงวัตถุประสงค์ ทำให้ผู้เรียนนำวิธีการในการ เรียนไปแก้ปัญหาต่างๆในชีวิตประจำวันจนสามารถปรับตัวอยู่ในสังคมปัจจุบันได้

สมสุข อีระพิจิตร (2527: 8-9) กล่าวว่า "ในกระบวนการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบสำคัญที่ควรคำนึงถึงอยู่ 2 ประการ เป็นอย่างน้อยคือ (1) ผู้สอนและ กระบวนการสอน (2) ผู้เรียนและกระบวนการเรียน"

ภพ เลานไพบุลย์ (2537: 118) กล่าวถึงการสอนที่ดีไว้ว่า

การสอนที่ดีมีคุณลักษณะที่เป็นศิลปะ (Art) และเป็นวิทยาศาสตร์ (Science) การ สอนที่มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์เป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาที่สอนให้เป็นหมวด หมู่ มีระเบียบแบบแผน สะดวกต่อการสอน ส่วนการสอนจะมีประสิทธิภาพเพียง ใดเป็นการสอนที่มีชีวิตชีวาแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับศิลปะในการสอนของครูใน กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 2 ประการคือ (1) ผู้เรียนและกระบวนการเรียน และ (2) ผู้สอนและกระบวนการสอน

องค์ประกอบการเรียนการสอน

องค์ประกอบด้านผู้สอนและกระบวนการสอน

ภิญโญ สาร (2523 : 149) กล่าวว่า องค์ประกอบของการสอนมี 3 ประการคือ

1. วิธีการสอน
2. เครื่องมือและสื่อการเรียน
3. บุคลิกภาพและลักษณะเฉพาะของผู้สอน

อบรม สนิทบาล (2524 : 36) ได้กล่าวว่าองค์ประกอบของการสอนที่สำคัญประกอบด้วย

1. ตัวผู้สอน
2. ความเข้าใจของผู้สอนเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอน
3. เนื้อหาสาระที่จัดสอน
4. ตัวผู้เรียน

สมสุข วีระพิจิตร (2527: 8-9) ได้กล่าวถึงการสอนสรุปไว้ดังนี้ การสอนจะมีประสิทธิภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับครูต้องมีการวางแผนการสอนไว้อย่างรอบคอบมีวิธีการสอนตามแผนที่วางไว้ การสอนจะบรรลุผลสำเร็จนั้นครูต้องสอนโดยใช้ประสบการณ์โดยตรงมีข้อเท็จจริงที่สามารถทดลองได้ การเรียนจะบังเกิดผลดีที่สุดนั้นขึ้นอยู่กับการศึกษาที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สุน อมรวิวัฒน์ (2535: 460-464) ได้กล่าวถึงการสอนสรุปได้ดังนี้

1. มีความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์กันขึ้นระหว่าง ครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับสิ่งแวดล้อม และ นักเรียนกับครูกับสิ่งแวดล้อม
2. ความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์นั้น ก่อให้เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่
3. ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ใหม่ไปใช้ได้

ในด้านความรู้ครูไม่สามารถสอนความรู้ทุกสิ่งทุกอย่างให้กับนักเรียนได้ ครูจึงต้องสอนทักษะและวิธีการแสวงหาความรู้ ซึ่งทำให้เขานำไปใช้ได้ตลอดไป ครูไม่สามารถแนะนำและให้การปรึกษากับนักเรียนตลอดชีวิต ครูจึงต้องสอนโดยการจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้

นักเรียนฝึกคิด รู้วิธีคิด ฝึกหัดประเมินค่าฝึกหัดเลือกและตัดสินใจและเมื่อถึงคราวจะต้องปฏิบัติ ไม่ว่านักเรียนจะอยู่ในบทบาทของผู้นำ ผู้ตาม หรือเป็นสมาชิกของชุมชน เขาสามารถปฏิบัติตน ให้ถูกต้องเพราะครูได้สอนโดยฝึกปฏิบัติมาก่อนแล้วและยังกล่าวต่อไปอีกว่า "การสอนคือความ ตั้งใจกระทำให้เกิดการเรียนรู้ ครูที่สอนคือครูที่ทำให้นักเรียนรู้แจ้ง คิดชอบ และปฏิบัติหน้าที่ดี การสอนจึงมิใช่ภาระอันเป็นทุกข์ แต่เป็นกระบวนการในชีวิตการทำงานของครูที่ต้องพัฒนาชีวิตเด็ก ไทยเราด้วยความรับผิดชอบสูงยิ่ง" (สุมน อมรวิวัฒน์, 2535: 460-464)

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นสิ่งสำคัญ คือ ครูวิทยาศาสตร์ซึ่งนักวิชาการ หลายท่านได้กล่าวถึงบทบาทหน้าที่และคุณสมบัติของครูที่ดีไว้ดังนี้

มานี จันทิมล (2531: 3) ได้กล่าวว่า"ครูผู้สอนที่เข้าใจจุดมุ่งหมายของการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ รู้จักวิธีการสอนสนใจใฝ่ความรู้และติดตามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตลอดเวลา จะทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บรรลุผลด้วยดี"

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2532) ได้มีหลักเกณฑ์ที่ใช้เป็นแนวทางใน การพิจารณาครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น โดยมี 3 ด้าน ดังต่อไปนี้ คือ

1. ด้านการสอน ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีคุณลักษณะและผลงานที่บ่งบอกถึงความ เป็นผู้ที่มีความสามารถในด้านการสอน รู้จักนำนวัตกรรมใหม่ทางการศึกษามาใช้ในการ สอนอย่างได้ผล

2. ด้านความรู้และวิชาการที่ทันสมัยครูวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้สนใจใฝ่หาความรู้ ใหม่ ๆ เช่น เข้ารับการอบรมหรือสัมมนาอยู่เสมอ มีผลงานวิจัยหรือเขียนตำราเผยแพร่ความรู้ทาง วิชาการหรือประดิษฐ์อุปกรณ์ต่าง ๆ

3. ด้านการปฏิบัติหน้าที่ตามอุดมการณ์แห่งวิชาชีพครู ครูวิทยาศาสตร์ต้องมี คุณลักษณะที่แสดงให้เห็นว่าเป็นผู้อุทิศเวลาให้การสอน และอุทิศตนเพื่อประโยชน์ต่อการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์อย่างดียิ่ง

(อ้างใน อัจฉริยา ไบลี, 2534 : 26)

สุมน อมรวิวัฒน์ (2535: 468-474) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของบุคคลที่จะมาเป็นครู และความเป็นครูที่ดีไว้ว่า

1. ครูคือมนุษย์

1.1 ครูที่เป็นคน คือ ครูที่ไม่พัฒนาด้านจิตใจคิดถึงแต่ตนเองแล้วครูก็คือผู้รับจ้างสอนหนังสือ

1.2 ครูที่เป็นมนุษย์ คือบุคคลที่รู้จักวิเคราะห์ และปรับปรุงตนเองประพฤติปฏิบัติตามหลักความพอดีไม่ประมาท เป็นผู้ให้ เป็นผู้ที่รักคนอื่นมากกว่าตนเอง ฝึกการใช้สติปัญญาและความรู้ที่มีอยู่เพื่อสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย เห็นคุณค่าของเพื่อนมนุษย์ ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และคุณค่าของการพัฒนาคนตามทำนองคลองธรรมมีจิตใจสูง ครูที่เป็นมนุษย์จึงจะเป็นครูดีเด่นได้

2. ครูคือกัลยาณมิตร คือเป็นผู้ชี้แนะและช่วยเหลือให้เกิดความเจริญอย่างชอบธรรมให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีว่าครูรัก เทียงตรงเปี่ยมด้วยวิชาและกรุณา

3. ครูคือผู้นำทางปัญญาและวิญญาณ ครูต้องเป็นผู้รู้แจ้ง รู้จริงและคิดชอบ สามารถเป็นผู้นำทางที่ถูกที่ควรให้นักเรียนเจริญรอยตาม ครูจะไม่ไปครอบงำทางความคิดของนักเรียน นักเรียนจะต้องระมัดระวังตนเอง

4. ครูคือผู้มีศาสตร์และศิลปะ

4.1 คนที่เป็นครูต้องได้รับการฝึกอบรม วิชาครูเป็นศาสตร์อย่างหนึ่ง มีพื้นฐานที่มานักแน่น มีหลักการและทฤษฎี มีวิธีการและแนวทางปฏิบัติ สามารถวิจัยและพัฒนาให้เกิดความรู้ใหม่ได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด

4.2 ครูต้องมีศิลปะการสอน การสร้างความสัมพันธ์การกลมเกลียวจิตใจของนักเรียนและความประพฤติ เป็นคุณงามความดีที่ครูต้องสร้างและสั่งสมเอาไว้ตลอดชีวิต

5. ครูคือผู้ที่ดำรงและค้ำจุนความเป็นไทย ครูดีเด่นต้องเป็นครูพัฒนาชีวิต ความคิดและจิตใจ ที่เป็นไทยแท้ๆแก่เด็กไทย ให้เขารู้รักและธำรงคุณค่าอันสูงส่งของความเป็นไทยเอาไว้

ยนต์ ชุมจิต (2536: 109) ได้สรุปลักษณะสำคัญของครูที่ดีได้ดังนี้

1. บุคลิกภาพดี เช่น รูปร่างท่าทางดี แต่งกายสะอาดเรียบร้อย พุดจาไพเราะนุ่มนวล น้ำเสียงชัดเจน มีลักษณะเป็นผู้นำ เป็นต้น

2. คุณสมบัติส่วนตัวดี เช่น สติปัญญาดี เจตนิยจลลาด เชื้อมั่นในตัวเอง มีความคิดสร้างสรรค์ กระตือรือร้น และสุขภาพอนามัยดี เป็นต้น

3. สอนดีและปกครองดี เช่น อธิบายได้รวบรัด สอนสนุก ปกครองนักเรียนให้อยู่ในระเบียบวินัยตลอดเวลา เป็นต้น

4. ประพจน์ดี เช่น เว้นจากอบายมุขทั้งปวง กระทำแต่สิ่งที่ดีที่สุจริตทั้งกาย วาจาและใจ

5. มีจรรยาและคุณธรรมสูงเช่นมีความซื่อสัตย์เสียสละ มีเมตตากรุณา ยุติธรรม และมานะอดทนเป็นต้น

6. มีมนุษยสัมพันธ์ดี กล่าวคือ มีธรรมาศัยไมตรีกับทุกเพศ ทุกวัย ทุกภูมิชั้น

คณะกรรมการการศึกษามูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย (2539: 4)

ได้กล่าวถึงบทบาทครูกับคุณภาพการศึกษาไว้ว่า "นักเรียนจะก้าวหน้าหรือประสบความสำเร็จได้นั้นขึ้นอยู่กับชนิดของความรู้ที่ครูให้" และได้ให้หลักสามประการของการสอนที่มีคุณภาพของครูสรุปได้ว่า

1. เตรียมโครงร่างรายวิชาอย่างละเอียด และปฏิบัติตามโครงร่างนี้ เพื่อจะได้ครอบคลุมเนื้อหาและเป็นไปตามชนิดของเนื้อหาที่ต้องสอน

2. ทำการประเมินผลอย่างโปร่งใส กระชับ และเป็นธรรม วิธีการประเมินต้องทำหลายๆ ด้านควบคู่กันไปเช่น

2.1 ด้านความรู้

2.2 ด้านความเข้าใจ

2.3 ด้านการประยุกต์ใช้

2.4 ด้านความคิดและความเห็นอื่นๆ

3. การสอนที่มีคุณภาพ การสอนเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ขึ้นอยู่กับแบบฉบับ ความชำนาญ ความรู้ และประสบการณ์ของแต่ละบุคคล การสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วย

3.1 เตรียมการสอนมาเป็นอย่างดี

3.2 วิธีการสอนเข้าใจและมีประสิทธิภาพ

3.3 นำทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้อย่างผู้ชำนาญ

3.4 การสื่อสารที่ดี

3.5 มีความเข้าใจและเห็นใจต่ออัตราการรับรู้ของแต่ละคนหรือความแตกต่างเฉพาะบุคคล

ซันด์ และ โทรวบริดจ์ (Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge, 1967: 215) ให้ทรรศนะเกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพพอสรุปได้ว่าครูวิทยาศาสตร์จะสามารถทำการสอนได้ดี ถ้ามีการกำหนดจุดจุดหมายในใจว่าจะพัฒนาการสอนให้นักเรียนมีความสามารถค้นหาความรู้โดยใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สอนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์ ควรมีคุณสมบัติต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. มีความเข้าใจวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง
2. มีความมั่นใจ
3. รู้วิธีการสอนที่จะทำให้ประสบความสำเร็จ
4. มีความกระตือรือร้นมีความชำนาญในสาขาวิชาที่สอน
5. เป็นผู้ที่รักความก้าวหน้า หากความรู้อยู่เสมอ

คิลโก (Reese Damley Kilgo 1970: 251) ได้กล่าวถึงการเป็นครูที่ดี 10 ประการสรุปได้ดังนี้

1. ใช้กระบวนการกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึงผู้สอนต้องพยายามรู้จักกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล และจะต้องพยายามทำให้ผู้เรียนในห้องเรียนได้รู้จักกันด้วย
2. ใช้การวางแผนการสอนร่วมกับผู้เรียน
3. รู้ความแตกต่างระหว่างบุคคลและช่วยเหลือผู้เรียนได้โดยจัดการเรียนการสอนที่สามารถยืดหยุ่นได้ตามความสามารถของผู้เรียน พร้อมทั้งใช้อุปกรณ์การสอนหลายวิธี ละเว้นการสอนทางเดียว
4. ทำในสิ่งที่เป็นไปได้จริงๆ เช่น การให้งาน หรือการสอน ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบด้านเวลา ขนาดของชั้นเรียน ความสามารถที่แตกต่างกัน ภูมิหลังและอุปกรณ์การสอน
5. มีความสุขกับการสอนการเรียนรู้ซึ่งจะส่งผลพลอยได้ให้นักเรียนมีความสบายใจ และมีความสุขตามไปด้วย
6. สอนทักษะทั้ง 4 คือ ฟัง พูด อ่าน เขียน ไปพร้อมๆกับเนื้อหาวิชา
7. สนใจในวิชาที่สอน
8. คำนึงถึงการแสดงสีหน้า ท่าทางและน้ำเสียงในห้องเรียนเพราะสิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อการเรียนรู้และความสบายใจ อบอุ่นใจ ของผู้เรียนเมื่อได้เรียนด้วย
9. เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการเรียน และพยายามให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแสวงหาความรู้
10. จะต้องศึกษาหาความรู้อยู่เสมอ

วาร์ต (V.R. Ward 1986: 25-26) ได้กล่าวถึงคุณภาพของครูโดยใช้หลักเกณฑ์ 2 อย่างดังสรุปต่อไปนี้

1. พิจารณาจากการกระทำได้แก่
 - 1.1 มีการตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน
 - 1.2 มีความสัมพันธ์กับนักเรียนเป็นอย่างดี

- 1.3 มีการสื่อสารที่ดีต่อนักเรียน
- 1.4 มีนวัตกรรมและสนองตอบตามความต้องการของการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน
- 1.5 ได้รับความเคารพนับถือจากนักเรียนและเพื่อนร่วมงาน
- 1.6 สามารถดูแลนักเรียนและเข้าใจถึงสังคมความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. พิจารณาคุณสมบัติได้แก่
 - 2.1 มีความสามารถในการใช้ทักษะการสอนได้เป็นอย่างดี
 - 2.2 มีความสามารถในการวางแผนและสร้างสรรค์การเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม
 - 2.3 มีความยืดหยุ่นและรับรู้ได้รวดเร็วเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า องค์ประกอบด้านผู้สอนและกระบวนการสอนขึ้นอยู่กับครูผู้สอน และวิธีการสอนของครูเป็นสำคัญ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ด้านความเป็นครู ควรมีมนุษยสัมพันธ์ดี ประพฤติตนอยู่ในกรอบของจรรยาบรรณในวิชาชีพครู เอาใจใส่ศิษย์ทุกคนโดยเสมอภาค
2. ด้านความรู้ ต้องสนใจค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ ทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาที่สอนให้มีความชำนาญอย่างแท้จริง
3. ด้านวิธีการสอน ต้องมีศิลปะการสอนเน้นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถนำนวัตกรรมใหม่ๆ มาใช้ตรงกับเนื้อหาวิชาและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบด้านผู้เรียนและกระบวนการเรียน

ในด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นนักเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่ง แม้ว่าครูผู้สอนจะเตรียมแผนการสอนมีวิธีการสอนดีสักเพียงใดก็ตามหากนักเรียนขาดความสนใจ ขาดความเอาใจใส่ในการเรียนและพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ดีพอแล้วการเรียนของนักเรียนคงยากที่จะประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

มังกร ทองสุขดี (2521 : 2) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้เรียนสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นเรียนเดียวกันจะมีความแตกต่างกันระหว่างบุคคล ทั้งนี้เพราะนักเรียนเหล่านั้นจะมาจากสังคมที่มีขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม พันธุกรรม และสภาวะทางด้านจิตใจแตกต่างกัน
2. ระดับของความกระตือรือร้น หรือความอยากเรียนรู้ไม่เท่ากันจึงทำให้มีผลต่อการเรียนรู้แตกต่างกันไปด้วย

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2527 : 472-473) ได้กล่าวถึงปัญหาเกี่ยวกับผู้เรียนพอสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชอบฟังมากกว่าไม่ค่อยซักถามปัญหากับครู
2. นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการเตรียมความพร้อมให้กับตนเอง
3. ขาดทักษะในการปฏิบัติการและการใช้อุปกรณ์
4. นักเรียนทำงานกลุ่มไม่เป็น
5. จำนวนนักเรียนต่อห้องมากเกินไป ทำการปฏิบัติการทดลองได้ไม่ถึงถึง นักเรียนที่สนใจเท่านั้นจึงจะปฏิบัติการได้
6. ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนแตกต่างกันมาก ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่สะดวก
7. นักเรียนเคยชินกับการเรียนที่จะต้องคอยติดตามครูและให้ครูบอกตลอดเวลา ทำให้ขาดความมั่นใจที่จะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

สมสุข ชีระพิจิตร (2527 : 8) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบด้านผู้เรียนและกระบวนการเรียนไว้ตอนหนึ่งสรุปได้ว่า ด้านการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันนักเรียนจะเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอนเป็นผู้ร่วมกันกำหนดปัญหาวางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการทดลองวิเคราะห์ข้อมูลสรุปและอภิปรายผลการทดลองร่วมกัน

กล่าวโดยสรุปผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากการเรียนการสอนจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ได้นั้น ต้องขึ้นอยู่กับความสนใจใฝ่หาความรู้ตามความสามารถและความต้องการที่จะเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละบุคคลนับเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในกระบวนการเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนรู้จักคิด เป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็นด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเสาะแสวงหาความรู้ ดังนั้นครูจึงควรใช้วิธีการหลายๆอย่าง ในการนำมาพิจารณา ประกอบการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมเพื่อกระตุ้น และส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวความคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

มังกร ทองสุชาติ (2521 : 104-105) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนการสอนสรุปได้ว่ายังไม่มียุทธวิธีการสอนแบบใดที่จะผสมผสานกับกิจกรรมที่เลือกไว้โดยมีอุปกรณ์เป็นองค์ประกอบที่จะทำให้ผลการเรียนการสอนได้ผลดีที่สุด นักวิจัยพบแต่เพียงข้อดีและข้อเสียของวิธีการสอนและกิจกรรมรวมทั้งอุปกรณ์การสอนที่นำไปทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อจะได้ทราบว่า แผนการเรียนการสอนที่ได้กำหนดไว้ นั้นใช้ได้และมีผลดีหรือไม่มีข้อมูลใดพอจะนำไปใช้เพื่อตัดสินว่า วิธีการสอน และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆเหล่านั้นช่วยทำให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและสัมฤทธิ์ผลในที่สุด

วีระชาติ สนวนไพรินทร์ (2531: 52) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนการสอนสรุปได้ว่าเป็น การกระทำต่างๆของครูและนักเรียนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ เจริญพฤติกรรมที่ตั้งไว้ กิจกรรมการเรียนการสอนจะเป็นแนวทางสำหรับครูที่จะดำเนินการสอนหรือปฏิบัติตามขั้นตอนของการสอน โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 3 ชั้น คือ

1. ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่เตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียน อาจจะใช้วิธีการสาธิต เล่าเรื่อง ทบทวนบทเรียนเก่าๆ หรือวิธีอื่นๆ เพื่อให้นักเรียนสนใจการเรียน มีการเชื่อมโยงพื้นความรู้เดิมกับสิ่งที่กำลังจะเรียน การเรียนการสอนเรื่องหนึ่งๆอาจมีวิธีการเข้าสู่บทเรียนได้ต่างกันแล้วแต่สภาพการณ์ การนำเข้าสู่บทเรียนไม่ควรใช้เวลามากนักและควรนำไปเข้าสู่เรื่องไม่นอกเรื่อง

2. ชั้นสอน เป็นขั้นการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีทั้งการเขียนกิจกรรมอย่างละเอียดว่าครูทำอะไร พูดอะไร นักเรียนทำอะไร พูดอะไร หรือเขียนสรุปย่อๆก็ได้

3. ขั้นสรุป ก็เป็นการเขียนรายงานการกระทำ ซึ่งอาจเป็นของครูหรือของนักเรียน หรือของทั้งครูและนักเรียนเกี่ยวกับการสรุปทเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2535: 2) ได้เสนอแนะแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ไว้ว่า

...กระบวนการเรียนการสอนยังคงเน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อมุ่งพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะนำไปสู่การเป็นคนมีใจใฝ่รู้อยู่เสมอ มีใจรักในวิทยาศาสตร์ สามารถเสาะหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ ทั้งนี้จะได้จัดกิจกรรมในลักษณะต่างๆ เช่น การทดลองที่ทำในห้องเรียนและนอกห้องเรียน การค้นคว้าและการเขียนรายงาน การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การเล่นบทบาทสมมติ โดยจัดให้เหมาะสมกับเวลาและมีกิจกรรมเลือกมากขึ้น

สิริวรรณ ศรีพหล และธีรยุทธ์ เสนิงวงศ์ ณ อยุธยา (2536: 6) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนการสอนสรุปได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญหรือหัวใจของการเรียนการสอนเพราะกิจกรรมทั้งของผู้เรียนผู้สอนที่เหมาะสมนั้น จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างแท้จริง กิจกรรมที่จะทำให้ผู้เรียนปฏิบัตินั้นมีอยู่หลายอย่าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้สอนว่าจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใด นักการศึกษาได้พยายามจัดประเภทของการเรียนรูปแบบต่างๆกันไป โดยมีข้อพิจารณาในการจัดประเภทกิจกรรมตามธรรมชาติของตน เช่น การยึดเอาพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ การยึดเอาจำนวนผู้เรียนที่ปฏิบัติกิจกรรมเป็นเกณฑ์ การยึดเอาประโยชน์ของกิจกรรมที่จะเกิดแก่ผู้เรียนเป็นเกณฑ์ เป็นต้น

ภพ เลาน์ไพบุลย์ (2537: 181-182) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนพอสรุปได้ดังนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งเชื่อมโยงระหว่างครู นักเรียนและ ความรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่ครูผู้สอนต้องเข้าร่วมกิจกรรมการเรียน ครูควรใช้เทคนิควิธีการสอน สื่อและแหล่งความรู้ที่เหมาะสม เพื่อให้กิจกรรมการเรียนได้ผล ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนดังนี้ คือ (1) ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติหรือมี

ส่วนร่วมในการเรียน อาจเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย (2) ครูเป็นผู้ชี้แนะด้วยการใช้เทคนิคและสื่อการเรียนที่เหมาะสม มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนทันทีเมื่อมีข้อสงสัย (3) ครูให้การเสริมแรงทางบวกเมื่อนักเรียนปฏิบัติถูกต้องตามจุดมุ่งหมายหรืออาจงดการเสริมแรงเมื่อนักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จ (4) จัดกิจกรรมการเรียนอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ให้นักเรียนได้คิดและจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ทันสมัยและเหมาะสม ตามวัตถุประสงค์ที่ครูกำหนดไว้

กล่าวโดยสรุป การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้ ทางด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อนำไปสู่การค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม ด้วยความร่วมมือกันระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

สื่อการเรียนการสอน

การเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จได้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้นั้น สื่อการสอนเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ครูถ่ายทอดความรู้ให้แก่ให้นักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจการเรียนการสอนได้ดีขึ้น เร็วขึ้นทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2531: 76) ได้สรุปความหมายของสื่อการสอนว่า “หมายถึงตัวกลางที่ช่วยแนะนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้”

สมบุญ สงวนญาติ (2534: 43-44) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอนว่า “หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ผู้สอนและผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่วัตถุสิ่งของที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้นมารวมทั้งวิธีการสอนและกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ”

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537: 1) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า “สื่อการสอนมีความหมายครอบคลุมถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ช่วยครู

ในกระบวนการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนเช่น แบบเรียน แบบฝึกหัด แผนที่ แผนภาพขนาดใหญ่ ในบทเรียนสื่อรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง สไลด์ วีดิทัศน์ เป็นต้น”

กมล เวียสุวรรณ และนิตยา เวียสุวรรณ (2539: 11) ได้ให้ความหมายของสื่อ การสอนสรุปได้ดังนี้ สื่อการสอนเป็นตัวกลาง ซึ่งมีความสำคัญที่สุดในกระบวนการเรียนการสอน มีหน้าที่เป็นตัวนำความถูกต้องของครูไปสู่ตัวนักเรียน อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เป็นผลให้นักเรียน เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายของการสอนได้ อย่างถูกต้องและเหมาะสม สื่อการสอนได้นำไปใช้ในการเรียนการสอนโดยตลอด และได้รับการพัฒนาไปตามการ เปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าไปไม่หยุดยั้ง นักการศึกษาได้เรียกชื่อสื่อ การสอนด้วยชื่อต่างๆ เช่น อุปกรณ์การสอน วัสดุการสอน โสตทัศนูปกรณ์ เทคโนโลยีการศึกษา สื่อการเรียน สื่อการศึกษา เป็นต้น

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่าสื่อการสอนหมายถึงสิ่งต่างๆที่ครูใช้ประกอบการ สอน เพื่อถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนอย่างถูกต้องและรวดเร็ว สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

ประเภทของสื่อการสอน

นักการศึกษาได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนไว้ดังนี้

อีลี (Donald P. Ely, 1972 : 287-288) ได้แบ่งสื่อการสอนได้ 5 ประเภทโดยใช้ ทฤษฎีการการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ ดังนี้

1. สื่อบุคคล หมายถึง บุคคลทางวิทยาศาสตร์เป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาความรู้และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์
2. สื่อสถานที่ คือห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และสถานที่ที่สามารถให้ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์
3. สื่อวัสดุ แบ่งได้ 2 ประเภทคือ วัสดุสิ้นเปลือง และวัสดุทางด้านโสตทัศนูปกรณ์
4. สื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ ใช้กับการทดลอง เช่นอุปกรณ์การทดลองต่าง ๆ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ
5. สื่อวิชาการและกิจกรรม เช่นการจัดกิจกรรมต่าง ๆ การจัดนิทรรศการ การทัศนศึกษา เป็นต้น

นิคม ทาแดง (2527: 91-92) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนตามหลักประสบการณ์การเรียนรู้ โดยยึดหลักของ (Edgar Dale) ที่เรียกว่า "กรวยประสบการณ์" (Cone of Experience) สรุปได้ 10 ประเภทดังนี้

1. ประสบการณ์ตรง ผู้เรียนเจตนาจับเป็นสื่อของจริง ได้แก่ วัตถุประสบการณ์ หรือ ปรากฏการณ์จริงที่ผู้เรียนสามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า เป็นสื่อการเรียนที่มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เสนอปัญหา ชั้นทดลอง และรวบรวมข้อมูล

2. ประสบการณ์จากสถานการณ์จำลองและหุ่นจำลอง สื่อประเภทนี้เป็นเครื่องช่วยให้เอาชนะข้อจำกัดจากประสบการณ์โดยตรงได้ เป็นสื่อที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในกรณีที่ยังจริงใหญ่หรือเล็กเกินไป มีความซับซ้อนยุ่งยากอยู่ภายในมองเห็นได้ยาก หายาก ราคาแพง มีอันตรายมาก เป็นต้น

3. ประสบการณ์นาฏการ การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงด้วยตนเองหรือชมการแสดง เช่น สถานการณ์จำลอง ทำให้ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับความคิดแม้ว่าจะไม่ใช่สิ่งที่แท้จริงการแสดงนาฏการจะทำให้ข้อมูลข่าวสารมีความหมายมากขึ้น

4. ประสบการณ์จากการสาธิต เป็นการอธิบายข้อเท็จจริง ความคิดหรือกระบวนการจากสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์จริง ผู้สาธิตสามารถอธิบายประกอบการสาธิตโดยผู้เรียนรับรู้ด้วยการสังเกตพร้อมกันทีเดียวหลาย ๆ คน

5. ประสบการณ์ทัศนศึกษา เป็นการจัดประสบการณ์ในรูปของการไปดูงาน ทัศนศึกษาในสถานที่จริง วัตถุจริง สถานการณ์หรือปรากฏการณ์จริง ทำให้เกิดการเรียนที่สมบูรณขึ้น

6. ประสบการณ์ที่ได้จากนิทรรศการ เป็นวิธีการส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ร่วมกันอย่างมีระบบเพื่อให้เป็นกลุ่มเป้าหมายได้มีส่วนร่วมในการดู ศึกษาและการเข้าร่วมกิจกรรมนั้นๆ

7. ประสบการณ์ที่ได้รับจากโทรทัศน์และภาพยนตร์ เป็นประสบการณ์ที่ได้จากภาพและเสียงที่พยายามทำให้เหมือนประสบการณ์ตรงโดยเทคนิคการถ่ายทำ เหมาะสำหรับเสนอเนื้อหาเสนอข้อมูล และสรุปการเรียน

8. ประสบการณ์ที่ได้จากภาพนิ่ง วิชิตูและการบันทึกเสียง ให้ประสบการณ์ในประเด็นที่ต้องการเน้นเทคนิคภาพถ่าย การอัดขยาย การฟัง การบันทึกตัดต่อในกรณีที่เป็นแถบบันทึกเสียง

9. ประสบการณ์จากทัศนสัญลักษณ์ได้แก่แผนภูมิ กราฟ แผนที่ แผนภาพ วัสดุกราฟฟิก ภาพเขียนเป็นต้น สามารถเน้นให้เกิดความสนใจและพึงพอใจโดยใช้รูปลักษณะ และสีในประเด็นที่ต้องการจะเน้น

10. ประสบการณ์จากวจนสัญลักษณ์ ได้แก่สัญลักษณ์ สูตรภาษาคำพูดต่างๆ เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพในการเสนอเนื้อหา มโนคติ หลักการ ทฤษฎีหรือ กฎบางอย่างได้ดี

กมล เวียสุวรรณและนิตยา เวียสุวรรณ (2539: 43) ได้สรุปว่าสื่อการสอนสามารถ แบ่งได้ 4 ประเภทคือ

1. ประเภทที่ต้องฉาย ได้แก่สิ่งที่ต้องใช้เครื่องฉาย เช่น สไลด์ फिल्मสตริป फिल्मรูป แผ่นภาพโปร่งแสง ภาพทึบแสง ภาพยนตร์ ฯลฯ

2. ประเภทที่ไม่ต้องฉาย ได้แก่ สิ่งที่ไม่ต้องการเครื่องฉายเลย เช่น รูปภาพ แผนที่ แผนภูมิ กราฟ ของจริง ของตัวอย่าง

3. ประเภทโสตวัสดุและอุปกรณ์ ได้แก่ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์ เช่นเทปและ เครื่องเล่นเทป แผ่นเสียงและเครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์

4. ประเภทกระบวนการ วิธีการ และกิจกรรมร่วม เช่น การแสดงนิทรรศการ การสาธิต การทดลอง การศึกษานอกสถานที่ ฯลฯ

มีนักการศึกษาบางคนได้กล่าวถึงสื่อการสอนประเภทอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

นิคม ทาแดง (2527: 107-109) ได้กล่าวถึงสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ประเภท อุปกรณ์ว่าหมายถึงเครื่องมือและเครื่องจักรต่างๆดังต่อไปนี้

1. ภาชนะสำหรับการทดลอง ได้แก่ ภาชนะโลหะและภาชนะแก้วต่างๆ เช่นถ้วย หม้อน้ำ ถ้วยแก้ว หลอดแก้ว คนโทแก้ว บีกเกอร์ อ่างแก้ว ฯลฯ ภาชนะเหล่านี้บางอย่างก็สามารถใช้สิ่งของในท้องถื่นสิ่งที่ทำขึ้นเอง หรือดัดแปลงมาจากของใช้แล้วเช่น ภาชนะแก้วจากการตัด แต่งมาจากขวดน้ำปลา ขวดปากกว้างต่างๆ

2. เครื่องมือสำหรับการทดลอง ได้แก่ เครื่องวัด ซึ่งตวงมาตรฐานต่าง ๆ บาโรมิเตอร์ เทอร์โมมิเตอร์ ไฮโกรมิเตอร์ เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า เครื่องวัดความต้านทาน ตะเกียงก๊าซ ตะเกียงอัลกอฮอล์ ขาดัง ปากคืบ ฯลฯ เครื่องมือสำหรับในแต่ละเรื่องแต่ละสาขาวิชาที่แตกต่าง กันออกไป ทั้งที่เป็นเครื่องมือมาตรฐาน และเครื่องมือ ที่อาจประกอบขึ้นได้เอง

3. แผ่นป้าย ได้แก่ แผ่นป้ายนิเทศ แผ่นป้ายแม่เหล็ก แผ่นป้ายสำลี สำหรับแสดงผล งานทางวิทยาศาสตร์แสดงชิ้นส่วน ตัวอย่างของและวัสดุต่างๆรวมทั้งกระดานชอล์ก และ

อุปกรณ์ช่วยเขียนกระดานชอล์ก เช่น เทมเพลทโครงร่าง เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ทำให้สามารถเขียนภาพบนกระดานได้อย่างรวดเร็วมีขนาดและรูปร่างเหมือนเดิมได้ เทมเพลทอาจทำจากไม้ สังกะสี หรือแผ่นพลาสติกซึ่งผู้สอนหรือผู้เรียนทำขึ้นไว้ใช้ในห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ได้

4. หุ่นจำลอง ได้แก่ หุ่นจำลองแสดงลักษณะภายนอก ทำให้ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบและจำแนกประเภทของสิ่งต่างๆที่ดูจากของจริงได้ยาก เช่น ผลไม้ พืช สัตว์ เครื่องจักร เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ หุ่นจำลองแยกชิ้นส่วน สามารถศึกษาองค์ประกอบ ที่ตั้งของส่วนต่างๆ เช่น เครื่องจักร เครื่องยนต์ ระบบอวัยวะของคนและสัตว์ เป็นต้น หุ่นจำลองเคลื่อนไหวได้ ทำให้เข้าใจกลไกและระบบการทำงานของสิ่งต่างๆได้ นอกจากนี้ก็มีหุ่นจำลองย่อส่วน หุ่นจำลองขยายส่วน มีประโยชน์มากต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

5. อุปกรณ์เครื่องฉาย อุปกรณ์เครื่องฉายต่างๆ ต้องใช้กับวัสดุการสอนของแต่ละประเภทตัวอุปกรณ์เครื่องฉายเองเป็นสื่อในการฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์แก่ผู้เรียนและเป็นสื่อของจริงเกี่ยวกับเรื่องแสง เสียง ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องฉายที่เป็นอุปกรณ์พื้นฐานในโรงเรียนมัธยมได้แก่

5.1 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Over Head Projector) ใช้กับวัสดุการสอนแผ่นโปร่งใส ใช้เครื่องฉายและขยายของจริงบางอย่างในวิชาฟิสิกส์และเคมีได้

5.2 เครื่องฉายทึบแสง (Opaque Projector) สามารถฉายและขยายภาพและวัสดุของจริงต่างๆได้

5.3 เครื่องฉายสไลด์หรือฟิล์มสตริป (Slide Projector) เครื่องฉายสไลด์และเครื่องฉายฟิล์มสตริปส่วนมากจะใช้เครื่องเดียวกันได้เพียงแต่ปรับเปลี่ยนหัวบรรจุสไลด์หรือฟิล์มสตริปเท่านั้น

5.4 เครื่องฉายภาพยนตร์ ที่ใช้ในโรงเรียนมีเครื่องฉายภาพยนตร์ 16 มม. และ 8 มม.

5.5 เครื่องฉายฟิล์มรูป ส่วนมากใช้กับฟิล์มภาพยนตร์ 8 มม.แบบซูเปอร์ ปัจจุบันนี้มีแบบใช้กับฟิล์มภาพยนตร์ 8 มม. ทั้งแบบซิงเกิลและแบบซูเปอร์ ส่วนมากเป็นแบบจอบในตู้ฉายดูในห้องที่สว่างๆได้แต่เครื่องฉายฟิล์มรูปของบางบริษัทก็สามารถฉายภาพไปบนจอได้ด้วย ฟิล์มภาพยนตร์บรรจุมาในตลับใส่ตลับฟิล์มเข้าเครื่องฉายได้ทันที

6. เครื่องบันทึกภาพ (Video - Tape Recorder) นิยมเรียกชื่อตัวย่อ "VTR" ที่นิยมใช้ในโรงเรียนคือ แบบเส้นเทป $\frac{3}{4}$ นิ้ว $\frac{1}{2}$ นิ้ว แบบตลับใช้แพร่หลายกว่าแบบริลเปิดเพราะใช้สะดวกกว่าเพียงแต่สอดเทปเข้าเครื่องก็ใช้งานได้ ถึงแม้จะมีคุณค่ามากต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา แต่ก็ยังมีราคาแพงอยู่มากสำหรับโรงเรียนในประเทศไทย

7. เครื่องเสียง ได้แก่ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องขยายเสียง เครื่องเทปบันทึกเสียง เครื่องรับวิทยุกระจายเสียงซึ่งปัจจุบันนี้มีคุณภาพดีราคาถูก ใช้ประโยชน์ได้มากในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ปรีชา อมาตยกุล (2528: 31) ได้ให้ความหมายของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ไว้ว่า "อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หมายถึง หุ่นจำลอง แผนภูมิ หรือวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นของจริง ของเลียนแบบ เป็นหุ่นจำลอง แผนภูมิไดอะแกรม เครื่องฉายภาพยนตร์ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ฯลฯ"

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า สื่อการเรียนการสอนเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้น่าสนใจโดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสอนได้รับประสบการณ์โดยตรง สะดวก ประหยัด ปลอดภัยและต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้ในแต่ละครั้งและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ คือสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ช่วยครูในกระบวนการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนให้นักเรียนได้รับประสบการณ์โดยใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ทดลองให้เห็นจริง

การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน

ได้มีนักการศึกษาเสนอเลือกวิธีการเลือกใช้สื่อไว้ดังนี้

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531: 233) ได้กล่าวถึงการเลือกใช้สื่อว่าจำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

ไปนี้

1. ความต่อเนื่องของสื่อ
2. ความสอดคล้องกับขั้นตอนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. ความสอดคล้องกับปรัชญาของหลักสูตร
4. ความปลอดภัย
5. ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการโยงการเรียนรู้อื่นๆ
6. การประหยัด
7. ประสิทธิภาพของสื่อ

นี้

วีระชาติ สวนไพรินทร์ (2531: 77-78) ได้เสนอหลักในการเลือกใช้สื่อการสอนได้ดังนี้

1. เสนอสื่อที่มีเนื้อหาต่อเนื่องกับความรู้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. จัดลำดับการใช้สื่อที่เลือกมาแล้วให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนให้มีส่วนเชื่อมโยงสื่อและประสบการณ์ของผู้เรียนเข้าด้วยกัน
3. เสนอสื่อที่มีข้อเท็จจริงหรือมีลักษณะที่แตกต่างจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อเป็นสื่อกระตุ้นความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็น
4. จัดลำดับให้เป็นระบบต่อเนื่องจากมโนมติย่อไปสู่มโนมติหลักเสมอ
5. ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกระทำกิจกรรม อาจเป็นขณะใช้สื่อหรือหลังการใช้สื่อก็ได้
6. จัดระบบสื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการของการสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกและใช้สื่อการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของตนเองในโอกาสที่สมควร
8. หลังจากใช้สื่อแล้ว ควรจัดกิจกรรมประเมินผลหรือทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนทุกครั้ง เพื่อจะได้จัดสื่อเสริมสำหรับผู้เรียนบางคน

สมบุรณ์ สงวนญาติ (2534: 49) ได้กล่าวถึงการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนโดยใช้หลักเกณฑ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
2. ตรงเนื้อหา
3. น่าสนใจ
4. เหมาะสมกับวัยเรียน
5. สะดวกต่อการใช้และการเก็บรักษา

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537: 231) ได้สรุปการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า "การใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้คือ ความสอดคล้องกับ ขั้นตอนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ ความสอดคล้องกับปรัชญาของหลักสูตร ความปลอดภัย ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการถ่ายทอดการเรียนรู้ การประหยัดและประสิทธิภาพของสื่อ"

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537: 1) ได้กล่าวถึงการเลือกใช้เครื่องมือการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนมากที่สุด สรุปได้ดังนี้

1. เลือกสื่อการสอนที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. เลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน โดยคำนึงถึงลักษณะต่างๆไป เช่น อายุ เพศ ความสามารถ ทางสติปัญญา ความรู้พื้นฐาน ทักษะ เจตคติ พื้นฐานทางสังคมและสิ่งแวดล้อม
3. เลือกสื่อให้เหมาะสมกับศักยภาพของสื่อ เช่น สื่อประเภทภาพถ่ายมีข้อดีที่ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาได้ตามความสามารถของตน แต่ก็มีข้อจำกัดคือเรียนได้เฉพาะกลุ่มเล็กๆ ในขณะที่สื่อประเภทแผ่นภาพโปร่งใสจะสามารถนำเสนอบทเรียนได้อย่างเป็นระบบไร้ความสนใจได้ และใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ทั้งห้องได้ แต่ในบางกรณี การใช้สื่อประสมก็จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นมากกว่าการใช้สื่อชนิดเดียว
4. เลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา เหมาะสมกับขนาดของกลุ่มผู้เรียน เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน
5. ใช้สื่อที่มีเนื้อหาถูกต้องเที่ยงตรงทันสมัย เข้าใจง่าย ไม่สลับซับซ้อน
6. สื่อที่ใช้ต้องมีคุณภาพด้านเทคนิค หมายถึง คุณภาพของสื่อในด้านเสียง ภาพ ขนาดรูปแบบเหมาะสม
7. เลือกใช้สื่อที่มีราคาไม่แพง เมื่อเทียบกับคุณค่าและประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

การใช้และเก็บรักษาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ (2521: 32-34) ได้กล่าวถึงการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองสรุปว่า อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ต้องใช้ได้ผลไม่แพงเกินไปที่ทางโรงเรียนจะจัดหามาให้ ไม่บอบบางและง่ายต่อการเก็บรักษา ถ้าเครื่องมือที่เป็นชนิดพิเศษ และ ซับซ้อนไม่ควรนำมาใช้ในกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนฝึกทักษะ เครื่องมือเหล่านี้จะใช้ต่อเมื่อเป็นการติดตามผลงานหรือทบทวนสรุปหรือสำหรับการสาธิตโดยต้องควบคุมอย่างดีเพื่อให้ได้ผลด้วย

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523: 115) ได้กล่าวถึงการเก็บรักษาอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ควรแยกอุปกรณ์การสอนเป็นหมวดหมู่ ตามลักษณะของเนื้อหาวิชาควรทำบัญชีรายการสิ่งของว่ามีอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด

2. อุปกรณ์ประเภท รูปภาพหรือแผนภูมิภาพ ควรแยกเก็บตามเนื้อหาวิชา ทำทะเบียนภาพ เรียงตามลำดับไว้
3. มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบอุปกรณ์การสอนโดยเฉพาะ ทำการสำรวจและจัดระเบียบ การนำอุปกรณ์ออกใช้
4. ผู้นำอุปกรณ์ออกใช้ ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์นั้นๆ อย่างดีและต้องรับผิดชอบต่อ เมื่อเกิดการชำรุดเสียหายขึ้น
5. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อในการเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2537: 35-36) ได้เสนอแนะวิธีการเก็บและบำรุงรักษาสื่อการสอนมีข้อปฏิบัติทั่วไปสรุปได้ดังนี้

1. ใช้สื่อเสร็จแล้วจะต้องรีบเก็บทันที เว้นเฉพาะสื่อบางชนิดที่ต้องพักรอ เพื่อให้ระบบต่างๆ เป็นปกติก่อน เช่น เครื่องฉายต้องให้เครื่องเย็นก่อนเคลื่อนย้ายไปเก็บ
2. มีการตรวจสอบสภาพให้พร้อมใช้งานครั้งต่อไปได้ทันที สื่อสิ่งพิมพ์ที่ชำรุดต้องดำเนินการซ่อมแซมก่อนเก็บ
3. เก็บสื่ออย่างปลอดภัย
 - 3.1 ปลอดภัยต่อผู้ใช้ ให้สะดวกในการหยิบใช้ ไม่อยู่ในที่ลึกลับ คับแคบ
 - 3.2 ปลอดภัยต่อตัวสื่อ ระวังเรื่องการสูญหาย การถูกทำลายจากสิ่งอื่นเช่น มด แมลง น้ำ ความร้อน สารเคมี
4. เก็บสื่ออย่างเป็นหมวดหมู่ เช่น สิ่งพิมพ์จัดไว้กลุ่มหนึ่ง สื่อที่เป็นเครื่องมือก็อยู่อีกส่วนหนึ่ง สื่อมีองค์ประกอบอื่น เช่น คู่มือการใช้ เอกสารประกอบสื่อ จะต้องให้รวบรวมอยู่เป็นชุด ไม่กระจัดกระจายไปคนละที่
5. เก็บสื่ออย่างประหยัด สื่อที่ใช้บ่อยครั้ง ให้อยู่ใกล้ สื่อที่มีน้ำหนักมาก ควรอยู่ใกล้ห้องเรียนต้องไม่เสียแรงงาน และเสียเวลาในการเคลื่อนย้าย มีวัสดุเหลือใช้หลายชนิด เช่น ผนังพลาสติก กล้องกระดาษ ควรนำกลับมาใช้เป็นภาชนะห่อหุ้มหรือคลุม โดยเฉพาะสื่อที่ต้องการความสะอาด สื่อที่บอบบางไม่สามารถรับแรงกระแทกแตกได้ การเก็บที่ดีจะทำให้มีอายุการใช้งานที่ยืดยาว
6. มีการบันทึกเป็นประวัติไว้ด้วย เช่น บอกริงที่มา จุดสถิติการใช้งาน โดยเฉพาะสื่อที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ ต้องมีข้อมูลบริษัทผู้ผลิตด้วยเพื่อความสะดวกในการใช้บริการภายหลัง
7. สื่อที่มีข้อกำหนดเฉพาะ ได้แก่ สื่อที่เป็นเครื่องมือไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำประกอบเครื่องอย่างเคร่งครัด

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนนั้นควรเลือกใช้สื่อที่ตรงกับวัตถุประสงค์กับบทเรียน ให้ประสบการณ์ตรงและต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มักมีราคาแพงเพื่อให้สามารถใช้อย่างทนทาน คู่มาจึงต้องมีการเก็บรักษาเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ให้ถูกต้องและปลอดภัย

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลเป็นเรื่องที่มีความสำคัญสำหรับการเรียนการสอนทุกวิชาเป็นองค์ประกอบหนึ่งในเรื่องกระบวนการเรียนการสอน ข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลจะนำไปใช้วินิจฉัยผู้เรียนให้ครูนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ถูกต้องกับความเป็นจริงและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆที่เกิดขึ้นได้

การวัดผล

มีผู้ให้ความหมายของการวัดผลดังนี้

เสริม ทศศรี (2536: 9) ได้ให้ความหมายของการวัดผลไว้ดังนี้ "การวัดผลหมายถึงกระบวนการกำหนดจำนวน หรือสัญลักษณ์ให้กับคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการจะวัดอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ โดยใช้เครื่องมือเป็นหลักในการวัดผล" ตามปกติแบ่งได้ 2 ด้านคือ

1. การวัดผลทางกายภาพศาสตร์เป็นการวัดเพื่อกำหนดจำนวนปริมาณของสิ่งที่วัดทางกายภาพที่เป็นรูปธรรม เช่น ความยาว ความจุ ความหนาแน่น มีเครื่องมือวัดที่ให้ผลการวัดแม่นยำเชื่อถือได้ มีหน่วยการวัดแน่นอน

2. การวัดผลทางสังคมศาสตร์ เป็นการวัดเพื่อกำหนดจำนวนหรือคุณภาพของสิ่งที่เป็นนามธรรม ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม เช่น ความรู้ ความสามารถ เจตคติ การปรับตัว ซึ่งเครื่องมือวัดมักจะมีคุณภาพความแม่นยำและความเชื่อถือได้ค่อนข้างต่ำ ไม่มีหน่วยการวัดที่แน่นอน สำหรับการวัดผลการศึกษาจัดอยู่ทางด้านสังคมศาสตร์ (เสริม ทศศรี, 2536 : 9)

สุจิตรา หังสพฤกษ์ (2538: 3-4) ได้ให้ความหมายของการวัดผลว่า การวัดผลเป็นกระบวนการที่จะให้ได้มาซึ่งตัวเลขที่แทนคุณลักษณะต่างๆ โดยใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ ส่วนการวัดผลการเรียนคือกระบวนการติดตามผลการจัดการเรียนการสอนว่า เมื่อจัดการเรียนการสอนแล้วผู้เรียน

เกิดคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้มากนักน้อยเพียงใด โดยมีวิธีการในการวัดผล การเรียนที่สำคัญได้แก่ การสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การให้การ ปฏิบัติจริงและการตรวจสอบผลงาน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ ที่สำคัญได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบ ประเมิน และแบบวัดทางจิตวิทยา

ภัทรา นิคมานนท์ (2532: 185) ได้ให้ความหมายการวัดผลว่า "หมายถึงการใช้ เทคนิควิธีการซึ่งเรียกว่า เครื่องมือวัดอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อการศึกษา ค้นหา หรือการตรวจสอบ คุณลักษณะของบุคคล ผลงาน หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความหมายแทนพฤติกรรม หรือคุณลักษณะของสิ่งหรือบุคคลที่ต้องการศึกษา"

จากความหมายของการวัดผลที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวัดผลหมายถึงการใช้ กระบวนการหรือเทคนิควิธีการมากำหนดหน่วยหรือจำนวนแทนคุณลักษณะทั้งด้านปริมาณหรือ คุณภาพของสิ่งที่ต้องการวัดจากเครื่องมือการวัดผล ที่มีกฎเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ และการวัดผลการ ศึกษาเป็นการวัดผลทางด้านสังคมศาสตร์

การประเมินผล

มีผู้ให้ความหมายการประเมินผลไว้ดังนี้

เทอร์วิลลิเจอร์ (James A. Terwilliger 1971: 14) ให้ความหมายของการ ประเมินผลที่เฉพาะเจาะจงถึงการศึกษาไว้ว่า "การประเมินผลเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าใน ด้านความสามารถ การแสดงออกหรือพฤติกรรมต่างๆเฉพาะแต่ละวิชา"

เสริม ทศศรี (2536: 7) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลไว้ว่า "การ ประเมินผลหมายถึงกระบวนการในการตัดสิน ติราคา ลงสรุปหรือหาคุณค่าของคุณลักษณะโดย ใช้ข้อมูลที่ได้จากการวัดมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์และการใช้วิจารณ์ญาณประกอบการพิจารณา"

สุจิตรา หังสพฤกษ์ (2538: 3-4) ได้กล่าวถึงการประเมินผลสรุปได้ดังนี้การประเมิน ผลเป็นการนำผลที่ได้จากการวัด มาตัดสินไว้ว่าเป็นอย่างไร โดยใช้เกณฑ์ต่างๆ เป็นเครื่องตัดสิน ส่วนการประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการนำผลการวัดที่ได้ ไปประเมินคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น การผ่าน หรือไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือได้ระดับผลการเรียนอย่างไร

ภัทรา นิคมานนท์ (2538: 9) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลว่า "หมายถึง การนำเอาข้อมูลทั้งหลายที่ได้จากการวัดมาใช้ในการตัดสินใจ โดยหาข้อสรุป ตัดสินประเมินค่า หรือ ตีราคาโดยเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่นๆหรือเกณฑ์ที่ตั้งไว้"

โกเมศ จันทร์เกษ (2539: 256) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลการเรียนไว้ว่า "หมายถึงการระบวนการตัดสินคุณค่าของการเรียนโดยพิจารณาความสอดคล้องกันระหว่าง กิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งรวมถึงผลของการเรียนกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน"

จากความหมายของการประเมินผลที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการประเมินผลหมายถึง กระบวนการที่นำข้อมูลที่ได้จากการวัดมาตัดสิน ประเมินค่า ตีราคา และสรุปโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ประเภทของการประเมินผล

สำนักทดสอบการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2530: 51-54) ได้กล่าวถึงประเภทของการประเมินผลจำแนกตามจุดประสงค์สรุปได้ดังนี้

1. การประเมินผลก่อนเรียน ประเมินเพื่อช่วยให้ครูทราบสถานภาพของนักเรียนแต่ละคนว่ามีพื้นฐานเพียงพอที่จะเริ่มต้นเรียนตามรายวิชานั้นหรือไม่ หากนักเรียนมีพื้นฐาน ไม่ดีพอ ครูจะต้องสอนเพิ่มเติมให้เสียก่อน เป็นการปรับปรุงแก้ไขนักเรียนให้มีพื้นฐานที่ดีตั้งแต่ต้น

2. การประเมินผลระหว่างเรียน เป็นการประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน โดยหลังจากที่ครูสอนไประยะหนึ่ง ต้องมีการประเมินว่านักเรียนมีความสามารถตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ หากพบว่านักเรียนบกพร่องในจุดใดจะได้ปรับปรุงการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย ก่อนที่จะสอนจุดประสงค์ต่อไป

3. การประเมินผลรวม เป็นการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละรายวิชาหรือโปรแกรมการสอน เพื่อตัดสินความสามารถของนักเรียนว่าตั้งแต่เริ่มต้นจนจบรายวิชานักเรียนมีความสามารถตามจุดประสงค์ของรายวิชานั้นมากน้อยเพียงใด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา

งานวิจัยในประเทศ

จินตนา อามระดิษ (2528 : ง-๑) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 240 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างประชากรมีปัญหาในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านตัวครูผู้สอน ด้านตัวนักเรียน ด้านอุปกรณ์การสอน และด้านการประเมินผล การเรียนการสอนอยู่ในระดับปานกลาง
2. ครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ละทักษะดังนี้ คือ ไม่มีเวลาให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเอง ขาดอุปกรณ์การทดลอง นักเรียนไม่มีประสบการณ์ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพียงพอมาก่อน

มัลลิกา จุฑามณี (2530: ง) ได้ทำการติดตามการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ในโรงเรียนเอกชน กรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรคือ โรงเรียนมัธยมศึกษาเอกชนในกรุงเทพมหานคร จำนวน 86 โรงเรียน เป็นโรงเรียนประสิทธิภาพสูง 43 โรงเรียน และเป็นโรงเรียนประสิทธิภาพต่ำ 43 โรงเรียน ผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วยผู้บริหาร ครู และนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ผลการวิจัยในด้านปัญหาทั่วไปที่พบในการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ของโรงเรียนเอกชนคือ ขาดวัสดุ อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน ขาดโรงฝึกงานแปลงสาธิต และห้องปฏิบัติการเฉพาะวิชา ครูไม่สามารถออกข้อสอบตามจุดประสงค์บางข้อได้ ครูไม่มีความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชาที่สอนและยังใช้วิธีสอนแบบเดิมอยู่และนักเรียนไม่สนใจเรียนซ่อมเสริม

ณัฐศักดิ์ จันทร์ผล (2531: 188) ได้ศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7

ตัวอย่างประชากรเป็นผู้บริหาร ครู อาจารย์จำนวน 320 คน จาก 135 โรงเรียน ผลการวิจัยในด้านสภาพแวดล้อมต่างๆภายในโรงเรียนคือขาดแคลนวัสดุและอุปกรณ์ประกอบการสอน ในด้านการสอน คือครูไม่ได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติมทางการสอนวิทยาศาสตร์ ในด้านการจัดปัจจัยสนับสนุนต่างๆในโรงเรียนคือ ขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติและขาดแคลนบุคลากร

กองการวิจัยทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรีร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ (2532: 197-213) ได้ศึกษาประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาของเอกชน ตัวอย่างประชากรได้แก่โรงเรียนเอกชนสายสามัญที่อยู่ในความควบคุมดูแลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ทั้งในกรุงเทพมหานครและส่วนภูมิภาค จำนวน 126 โรงเรียน จาก 25 จังหวัด ผู้บริหารได้แก่ ผู้รับใบอนุญาต ผู้จัดการ และครูใหญ่โรงเรียนเอกชน จำนวน 347 คน ครูที่สอนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 1,417 คน และนักเรียนจำนวน 5,962 คน โดยเป็นนักเรียนชายและหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4,468 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1,494 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (2) แบบสำรวจโรงเรียน (3) แบบสอบถามผู้บริหาร (4) แบบสอบถามนักเรียนมัธยมศึกษา ผลการวิจัยในส่วนสภาพความพร้อมด้านต่างๆ ของโรงเรียน สภาพครู พฤติกรรมของครู สภาพของนักเรียนและทรัพยากรของการศึกษาเอกชน สรุปได้ดังนี้

1. สภาพความพร้อมด้านโรงเรียน ได้แก่ด้านอาคารสถานที่ ด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน ด้านการสอนของครู ด้านกิจกรรมต่าง ๆ และด้านความสามารถของเพื่อนนักเรียนพบว่าโดยทั่วไปโรงเรียนเอกชนมีความพร้อมใกล้เคียงกับโรงเรียนรัฐบาล ยกเว้นด้านอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ด้อยกว่า ในโรงเรียนขนาดใหญ่และโรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมสูงสุดในกรุงเทพมหานครมีความพร้อมทุกด้าน ส่วนในต่างจังหวัดโรงเรียนขนาดใหญ่และโรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมสูง รวมทั้งโรงเรียนขนาดกลางมีความพร้อมทุกด้านแต่จะด้อยกว่าในด้านอาคารสถานที่

2. สภาพทั่วไปของครู ครูโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนใหญ่มีวุฒิปริญญาตรี โดยมีอัตราส่วนครูวุฒิปริญญาตรีเกินกว่าร้อยละ 50.00 ของครูทั้งหมด ในด้านประสบการณ์ในการสอนนั้น ครูโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนในเมือง โรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมการเรียนสูงจะมีประสบการณ์ในการสอนสูง ในด้านการเข้าทำงานของครูโรงเรียนเอกชนนั้น ครูส่วนใหญ่สมัครเข้าทำงานด้วยตัวเอง เนื่องจากคุณสมบัติตรง ความสามารถตรง สาเหตุสำคัญที่เลือกสอนในโรงเรียนที่อยู่ปัจจุบันคือโรงเรียนให้เงินเดือนตรงตามวุฒิ และสะดวกในการเดินทาง ครูโรงเรียนในภาคเหนือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่

และโรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมการเรียนสูงมักจะทำงานในโรงเรียนนี้มานาน และส่วนใหญ่คิดว่า จะอยู่ในโรงเรียนนี้ตลอดไป ในขณะที่ครูโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร ในภาคกลางซึ่งก็ทำงานในโรงเรียนนี้มานาน และครูในโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนในเมือง โรงเรียนนอกเมืองครึ่งหนึ่งจะเปลี่ยนงานเมื่อมีโอกาส ส่วนครูโรงเรียนภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และโรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมการเรียนต่ำส่วนใหญ่พร้อมจะเปลี่ยนงานเมื่อมีโอกาส

สำหรับหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายนั้น ส่วนใหญ่ปฏิบัติหน้าที่ครูประจำชั้น รองลงมาคือ งานกิจกรรมนักเรียนและหัวหน้าหมวดวิชา ครูมัธยมศึกษามักจะต้องรับผิดชอบในการสอนระดับประถมศึกษาส่วนหนึ่ง ยกเว้นครูมัธยมศึกษาในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษจะสอนระดับประถมศึกษา น้อยมาก ครูส่วนมากจะสอนตรงตามวุฒิที่เรียนมาโดยเฉพาะอย่างยิ่งครูในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ

ในเรื่องสวัสดิการของครูโรงเรียนเอกชนโดยมากจะเป็นสวัสดิการด้านอุปโภคบริโภค และสวัสดิการสำหรับบุตร ส่วนเรื่องการขึ้นเงินเดือนนั้นครูโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร ภาคใต้ ภาคเหนือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ และโรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมการเรียนสูงมักจะได้เงินเดือนขึ้นทุกปี แต่ครูในโรงเรียนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดเล็ก และโรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมการเรียนต่ำไม่ค่อยได้เงินเดือนขึ้น และหากจะมีการให้เงินเดือนขึ้นแก่ครูโรงเรียนเอกชนเป็นกรณีพิเศษก็เนื่องมาจากการปฏิบัติหน้าที่ดีเด่น ผลงานไม่เคยบกพร่องเลย

3. พฤติกรรมของครู จากการศึกษาพฤติกรรมของครูในด้านต่าง ๆ อันได้แก่ ด้านการเรียนการสอน ด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ด้านบุคลิกภาพของครู และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน โดยการสำรวจทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 6 พบว่าโดยส่วนรวมแล้วนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เห็นว่า พฤติกรรมของครูทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับค่อนข้างดี โดยพฤติกรรมด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดและพฤติกรรมด้านการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบตามภาคภูมิศาสตร์ ขนาดโรงเรียน ที่ตั้งโรงเรียน และค่าธรรมเนียมการเรียน ปรากฏว่าพฤติกรรมของครูทั้ง 4 ด้าน ยังคงอยู่ในระดับค่อนข้างดีเช่นกัน โดยนักเรียนโรงเรียนในสวนภูมิภาค โรงเรียนที่มีขนาดกลางลงมา หรือโรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมไม่เกิน 1,600 บาทต่อปี เห็นว่าพฤติกรรมของครูด้านการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ในขณะที่นักเรียนโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร โรงเรียนตั้งแต่ขนาดใหญ่ขึ้นไป หรือโรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมสูงสุด เห็นว่าพฤติกรรมด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับต่ำสุด ส่วนนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่านั้นที่เห็นว่า พฤติกรรมด้านบุคลิกภาพของครูมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด สำหรับพฤติกรรมที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดนั้นเป็นพฤติกรรมด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นั้น โดยส่วนรวมแล้วเห็นว่าพฤติกรรมของครู ทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับค่อนข้างดีด้วยเช่นกัน แต่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล็กน้อย โดยพฤติกรรมด้านการเรียนการสอนยังคงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด และพฤติกรรมด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบตามภาคภูมิศาสตร์ ขนาดโรงเรียนที่ตั้งโรงเรียน และค่าธรรมเนียมการเรียนปรากฏว่า นักเรียนโรงเรียนในสวนภูมิภาค (ไม่รวมภาคเหนือ) โรงเรียนที่มีขนาดกลางลงมา หรือโรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมการเรียนไม่สูงนัก คือ 600-1,600 บาทต่อปี เห็นว่าพฤติกรรมของครูด้านการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ในขณะที่นักเรียนในกรุงเทพมหานครและภาคเหนือ โรงเรียนตั้งแต่ขนาดใหญ่ขึ้นไป หรือโรงเรียนที่เก็บค่าธรรมเนียมการเรียนสูงสุด เห็นว่าเป็นพฤติกรรมด้านการวัดและประเมินผล โดยพฤติกรรมด้านต่างๆ เหล่านี้จะอยู่ในระดับค่อนข้างดีทั้งสิ้น เฉพาะนักเรียนในกรุงเทพมหานครเท่านั้นที่เห็นว่าพฤติกรรมของครูด้านการวัดและประเมินผลมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับพฤติกรรมของครูที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดนั้นเป็นพฤติกรรมด้านบุคลิกภาพของครูและพฤติกรรมด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งพบว่าอยู่ในระดับค่อนข้างดีด้วยเช่นกัน

4. ทรัพยากรของการศึกษาเอกชนโดยทั่วไป ในการวิเคราะห์ทรัพยากรของการศึกษาเอกชนพบว่า โรงเรียนเอกชนมีพื้นที่โดยเฉลี่ย 7 ตารางวาต่อ 1 คน และเมื่อเปรียบเทียบพื้นที่โรงเรียนกับพื้นที่สนามหรือพื้นที่ เล่นกีฬาจะเท่ากับ 1:46 อัตราส่วนห้องเรียนต่อระดับมัธยมศึกษาเท่ากับ 1:35 และอัตราส่วนครูต่อนักเรียนเท่ากับ 1:26 ในด้านห้องสมุดนั้นโรงเรียนเอกชนมีพื้นที่ห้องสมุดโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.14 ตารางเมตรและมีหนังสือเฉลี่ย 4 เล่มต่อนักเรียน 1 คน ส่วนอุปกรณ์การเรียนการสอนนั้นจะมีอัตราส่วนต่อนักเรียนค่อนข้างสูงในกรณีที่เป็นอุปกรณ์สมัยใหม่และอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนน้อย เช่น อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร โทรทัศน์ วีดีโอเทป เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายภาพโปรเจกแสง เป็นต้น แต่หากเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น เครื่องขยายเสียง เครื่องเล่นเทป เครื่องโรเนียว และเครื่องพิมพ์ดีด จะมีอัตราส่วนต่อนักเรียน ต่ำกว่าในด้านทรัพยากรบุคคลนั้นโรงเรียนเอกชนมีครูปฏิบัติการสอนระดับมัธยมศึกษาร้อยละ 41.00 ซึ่งส่วนใหญ่มีวุฒิปริญญาตรีรองลงมาคือวุฒิมอนิเตอร์ปริญญา ส่วนครูบริหารมีปริมาณร้อยละ 11.00 และครูสนับสนุนการสอนร้อยละ 6.00

ศุภชัย ทวี (2533: 84) ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเขตการศึกษา 7 ตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 168 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม ผลการวิจัยในส่วนสภาพการเรียนการสอนพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการสอนหลายวิธี มีการบรรยายการอภิปราย การสาธิต ส่วนการให้การศึกษาด้วยตนเองนั้นให้ทำแบบฝึกหัด ศึกษา

ค้นคว้าและการทำงานทดลองบางเรื่อง การสอนเน้นการส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ การสอนซ่อมเสริม ส่วนการประเมินผล ครูส่วนใหญ่วัดผลด้วยข้อสอบ ตรวจผลงานและการสังเกตการปฏิบัติด้วยตนเอง

ณัฐจรี เลขะวัฒนพงษ์ (2533: ง) ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ได้รับรางวัลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ดีเด่น ตัวอย่างประชากรเป็นหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ จำนวน 35 คน ครู วิทยาศาสตร์จำนวน 203 คนและครูที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จำนวน 59 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูมีการทำแผนการสอนกำหนด จุดประสงค์การเรียนรู้ตามกลุ่มโรงเรียน ให้นักเรียนใช้หนังสือเรียนของ สสวท. ดำเนินการสอน ตามแนวทางที่กำหนดไว้ในคู่มือครูของ สสวท. ให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองเกือบทุกการ ทดลอง ใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายใช้โสตทัศนูปกรณ์และ นวัตกรรม ต่าง ๆ ช่วยในด้านการเรียนการสอน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึกให้แก่ นักเรียนในระดับมาก ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและข้อสรุป

2. ด้านการจัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์ สารเคมี และห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ครูจัด เก็บอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ ตามชนิดและขนาด ตามระดับชั้นและรายวิชา และตามการใช้ ประโยชน์ ส่วนสารเคมีแยกเก็บตามลำดับตัวอักษรของชื่อสาร มีการจัดห้องปฏิบัติการถูกต้อง ตามแนวการจัดห้องปฏิบัติการ

3. ด้านการวัดและประเมินผล ประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด การปฏิบัติการ ทดลอง การตอบคำถาม การเขียนรายงาน และจากการใช้แบบทดสอบแบบปรนัย

4. ด้านการจัดซ่อมเสริม จัดให้แก่นักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ใช้การ จัดการสอนเป็นกลุ่มย่อย และใช้วิธีให้นักเรียนสอนกันเอง

5. ด้านการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ มีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร วิทยาศาสตร์ทุกสัปดาห์ และช่วงสัปดาห์วันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ กิจกรรมที่ส่วนใหญ่จัดคือ การตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ และการจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์

เพียงใจ แดนเจริญไพศาล (2533: ง) ได้ศึกษาปัญหาการประเมินผลทักษะภาค ปฏิบัติในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรคือ ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยและไม่เคยประเมินผลทักษะภาคปฏิบัติจำนวน 203

และ 97 คนตามลำดับ ซึ่งสู้อย่างง่ายจากโรงเรียนรัฐบาลระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใน กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามและแบบสังเกต ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. สภาพปัจจุบันของการประเมินผลทักษะภาคปฏิบัติ

ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ กำหนดจุดประสงค์ของการประเมินผลทักษะภาคปฏิบัติ ด้วยตนเอง โดยนำบทปฏิบัติการจากหนังสือเรียนมาใช้เป็นแบบสอบภาคปฏิบัติ วัดผลทักษะภาคปฏิบัติโดยใช้วิธีการสังเกต โดยจัดกิจกรรมการทดลองแบบกำหนดแนวทาง ดำเนินการวัดผลทักษะภาคปฏิบัติในระหว่างที่มีการเรียนภาคปฏิบัติ ซึ่งสามารถสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ขณะปฏิบัติการทดลองได้ครั้งละ 5 คน ให้คะแนนทักษะภาคปฏิบัติด้วยตนเอง โดยให้คะแนนวิธีการปฏิบัติมากกว่าผลของการปฏิบัติ และกำหนดอัตราส่วนระหว่างคะแนนภาคปฏิบัติกับคะแนนภาคทฤษฎีไว้ 20 : 80

2. ปัญหาการประเมินผลทักษะภาคปฏิบัติ

2.1 ครูวิทยาศาสตร์ที่เคยประเมินผลทักษะภาคปฏิบัติประสบปัญหาอยู่ในระดับปานกลางในการประเมินผลทักษะภาคปฏิบัติแต่ละด้าน

2.2 ครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่เคยประเมินผลทักษะภาคปฏิบัติประสบปัญหาซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่ประเมินผลทักษะภาคปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

พงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว (2535: 188) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นระดับมัธยมศึกษา ตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นระดับมัธยมศึกษาที่ได้รับรางวัลครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น จากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตั้งแต่พ.ศ. 2525-2534 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์อย่างมีโครงสร้าง ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นส่วนใหญ่เตรียมการสอนล่วงหน้าทุกครั้ง โดยการเตรียมสื่อที่จะใช้และอ่านวารสารทางวิชาการอย่างสม่ำเสมอ

2. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ดำเนินการสอน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีการดัดแปลงเนื้อหาและกิจกรรมการทดลองบ้าง โดยครูส่วนใหญ่ไม่พบปัญหาหรืออุปสรรค แต่ถ้าพบส่วนใหญ่เกิดจากสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน มีการยกตัวอย่างจากหนังสือพิมพ์และวารสารต่างๆ มาประกอบเรื่องที่สอนด้วย

3. ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นส่วนใหญ่เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่ตรงกับเนื้อหาและใช้เกณฑ์อื่นๆ ประกอบเช่น เป็นวัสดุที่หาได้ง่าย ราคาถูก และใช้ประโยชน์ได้คุ้มค่า ครูส่วนใหญ่

สามารถผลิตสื่อการเรียนการสอนขึ้นได้ด้วยตนเองมีการนำเอาสื่อทัศนวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ มาใช้ประกอบการเรียนการสอนเป็นบางครั้ง แต่ไม่เคยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนเลย

4. ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นส่วนใหญ่สร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนขึ้นเองโดยใช้คู่มือการวัดผลของกลุ่มโรงเรียนประกอบ ส่วนใหญ่ใช้ข้อสอบแบบปรนัยมากกว่าเครื่องมือชนิดอื่นๆ

5. ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นส่วนใหญ่จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้นักเรียนได้ปฏิบัติทั้งในและนอกชั้นเรียน โดยกิจกรรมที่จัดในชั้นเรียนส่วนใหญ่คือให้ดูสไลด์หรือวีดิทัศน์เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน และกิจกรรมที่จัดนอกชั้นเรียนส่วนใหญ่ คือ ให้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และทำโครงการหรือจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

6. ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นส่วนใหญ่จัดสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อน โดยมีการศึกษาสาเหตุของปัญหาและเตรียมก่อนเข้าสอน ส่วนใหญ่จัดสอนในคาบซ่อมเสริมและใช้การสอนแบบกลุ่มย่อย

ขวัญใจ จินดานุรักษ์ (2534: 187) ได้ศึกษาแนวโน้มของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในปี พ.ศ. 2555 โดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย ตัวอย่างประชากรเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 18 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แนวโน้มของนโยบายรัฐบาลเกี่ยวกับการสื่อการสอนและการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า รัฐบาลจะส่งเสริมให้ผลิตสื่อการสอนในประเทศอย่างเสรี โดยสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์ผลิตใช้เอง สื่อการสอนที่ไม่สามารถผลิตเองในประเทศจะอนุญาตให้นำเข้าจากต่างประเทศโดยได้รับการยกเว้นภาษี รัฐบาลจะสนับสนุนทางด้านงบประมาณเพื่อการฝึกอบรมครู การวิจัยและพัฒนาและการจัดซื้อสื่อการสอนที่มีคุณภาพ รัฐบาลจะจัดให้มีศูนย์สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ในทุกจังหวัด ตลอดจนเครือข่ายคอมพิวเตอร์พื้นฐานข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนสามารถเข้าถึงได้

2. แนวโน้มของรูปแบบและการใช้สื่อการสอนวิทยาศาสตร์ 5 ประเภท ซึ่งได้แก่ สื่อบุคคล สื่อวัสดุ สื่ออุปกรณ์ สื่อกิจกรรม และสื่อสภาพแวดล้อมนั้น กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ในฐานะสื่อบุคคลจะเป็นผู้ชี้แนะแหล่งความรู้และจะอำนวยความสะดวกด้านการเรียนการสอนและจะใช้สื่อในการสอนทุกครั้ง ด้านสื่อวัสดุทุกโรงเรียนจะมีวีดิทัศน์ ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยประมาณร้อยละ 50.00 ของวีดิทัศน์ที่ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์จะเป็นรายการชุดสั้นๆ เสนอเนื้อหาเดียว ครูและนักเรียนสามารถเลือกให้หนังสือเรียนอย่างเสรี ด้านสื่ออุปกรณ์จะมีการนำเอาคอมพิวเตอร์ที่เป็นบทเรียนสถานการณ์จำลองมาใช้แทนการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นอันตราย ด้านสื่อกิจกรรมการปฏิบัติการทดลองจะยังคงเป็นกิจกรรมที่

สำคัญ การทำโครงการวิทยาศาสตร์จะเป็นกิจกรรมบังคับและนักเรียนจะเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองประมาณร้อยละ 50.00 และด้านสื่อสภาพแวดล้อม โรงเรียนจะมีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แยกตามสาขาวิชาและเป็นเอกเทศ เช่น เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ เป็นต้น

นิรมล แสงศรี (2535: ง) ได้ศึกษาสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นในระดับมัธยมศึกษา ตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ระดับมัธยมศึกษาที่ได้รับรางวัลครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นจากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ตั้งแต่ พ.ศ. 2525-2535 จำนวน 15 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นส่วนใหญ่เลือกสื่อการสอนที่ตรงกับเนื้อหาของบทเรียนเป็นสื่อที่หาง่าย ราคาถูก เป็นสื่อการสอนที่มีอยู่แล้วในโรงเรียนที่ให้ข้อเท็จจริง ในการเลือกสื่อครูพิจารณาเรื่อง ขนาด สี และระดับความสามารถของนักเรียน

2. ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นส่วนใหญ่เตรียมการใช้สื่อการสอนล่วงหน้าก่อนนำไปใช้สอนจริงและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากการอ่านวารสารวิชาการอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังจัดหาหนังสืออ่านเพิ่มเติมให้กับนักเรียน โดยจัดไว้ที่ศูนย์วิชาการของหมวด มีการอธิบายขั้นตอนต่างๆ ของการใช้สื่อการสอนให้นักเรียนทราบล่วงหน้าและสนับสนุนให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม

3. ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นส่วนใหญ่ ใช้สื่อประเภทของจริง รายการวิทยุทัศน์และมีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเพื่อให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมที่จัดมากคือการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมตามความสนใจ มีการใช้ห้องปฏิบัติการเกือบทุกครั้งที่มีการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้ จัดเก็บสื่อการสอน

4. ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นส่วนใหญ่มีการประเมินการใช้สื่อการสอนจากประสิทธิภาพการเรียนรู้ และคุณภาพของสื่อ โดยการซักถามจากนักเรียน

พิมพ์พรณ เชียงทอง (2537: ง) ได้ศึกษาสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานสังกัดสำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ เขตการศึกษา 5 ตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 210 คน และสุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์จำนวน 20 คน จากครูวิทยาศาสตร์จำนวน 210 คน เพื่อสังเกตสภาพการจัดการเรียนการสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสังเกต ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ด้านสภาพการเรียนการสอน พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จบการศึกษาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป โรงเรียนส่วนใหญ่จัดเอกสารคู่มือต่าง ๆ ให้แก่ครูและส่งครูเข้าอบรมสัมมนา

ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ต้องการได้รับความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เตรียมการสอนตามคู่มือครู เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสอนนักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานความรู้เดิมทางวิทยาศาสตร์ไม่ดี มีฐานะยากจนและขาดความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โรงเรียนส่วนใหญ่ช่วยเหลือ นักเรียน โดยการแจกสมุด ดินสอ หนังสือเรียน และจัดสอนซ่อมเสริมโดยใช้การสอนแบบกลุ่มย่อยในช่วงเวลาพักกลางวัน มีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ดำเนินการวัดและประเมินผลนักเรียนโดยกลุ่มโรงเรียนเป็นผู้กำหนดเกณฑ์การวัดประเมินผล

2. ด้านปัญหาการเรียนการสอน พบว่ามีปัญหามากในด้านครู ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล แต่ปัญหาด้านนักเรียน และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นปัญหาน้อย

ธนะศักดิ์ ตรีสุธธิวงษา (2538 : ง-๑) ได้ศึกษาสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตัวอย่างประชากรเป็นครูหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ 46 คน และครูวิทยาศาสตร์ 184 คน ได้จากการสุ่มแบ่งชั้นจากโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษาทั้งหมดของแต่ละจังหวัดในเขต 10 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นพบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่มีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอต้องดัดแปลงห้องเรียนเป็นห้องปฏิบัติการ ทำให้มีพื้นที่สำหรับจัดกิจกรรมไม่เหมาะสม คุรุภัณฑ์ที่มีภายในห้องปฏิบัติการได้แก่ โต๊ะปฏิบัติการ แก้วสำหรับทำการทดลอง ตู้และชั้นสำหรับเก็บอุปกรณ์และสารเคมี โรงเรียนส่วนใหญ่มีอุปกรณ์และสิ่งพิมพ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สำหรับครูและนักเรียนไม่พอสภาพของอุปกรณ์การทดลองบางชุดใช้การไม่ได้

2. การศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนพบว่า ครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนโดยการอภิปรายซักถามและให้นักเรียนทำการทดลอง ซึ่งนักเรียนได้ทำการทดลองเกือบทุกการทดลองในแบบเรียน โดยใช้วิธีการทดลองตามที่กำหนดในแบบเรียน ครูส่วนใหญ่เห็นว่านักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด การคำนวณ การแปลผลจากข้อมูล และการลงความเห็นจากข้อมูล มีครูจำนวนน้อยที่เห็นว่านักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะการจัดการจัดจำแนก การกระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดและการควบคุมตัวแปร และการกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ และครูวิทยาศาสตร์ทุกคนเห็นว่านักเรียนไม่ได้ฝึก

ทักษะการออกแบบการทดลอง กิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ที่ครูส่วนใหญ่ให้นักเรียนทำ ได้แก่ การทำแบบฝึกหัด การค้นคว้าและการเขียนรายงาน

3. การศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์พบว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้จัดให้มีการเรียนการสอนวิชากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์เป็นครั้งคราวซึ่งในการจัดกิจกรรมดังกล่าวนี้ ครูหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์และครูวิทยาศาสตร์ร่วมกันกำหนดประเภทของกิจกรรม และนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกครั้ง กิจกรรมที่จัดเป็นส่วนใหญ่คือ การทำป้ายนิเทศเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ และการจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ ส่วนการให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์นั้น มีการจัดในโรงเรียนจำนวนน้อยมากเพียงร้อยละ 6.52 ของโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร นอกจากนี้การดำเนินการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สม่ำเสมอ

งานวิจัยในต่างประเทศ

เบนเน็ต (Spencer Bennett 1967: 22-54) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในรัฐเท็กซัส จากครูวิทยาศาสตร์ 129 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ส่วนมากมีเพียงพอ
2. โดยทั่วไปการปฏิบัติการจะรวมอยู่ในการสอนวิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการจะรวมถึงการให้นักเรียนทำเอง การสาธิตปัญหาเฉพาะวัน การค้นคว้าจากหนังสือและงานกลุ่ม
3. ครูใช้หนังสือประกอบการสอนหลายเล่ม
4. ปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขมีดังนี้
 - 4.1 ควรมีเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น
 - 4.2 ควรมีห้องเรียน และห้องทดลองวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น
 - 4.3 ควรเพิ่มเวลาในการสอนวิทยาศาสตร์มากขึ้น
 - 4.4 ควรมีตำราที่ดี
 - 4.5 ควรมีนักเรียนในห้องเรียนน้อยลงกว่าเดิม

แคเธอริน (Spain P. Catherine 1971: 285-290) ได้ทำการศึกษาปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในด้านการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ วิธีและเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และความยุ่งยากทั่วไปในการสอนวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 33 คน ใน 8 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูจำนวน 18 คน คิดว่าแบบเรียนยังไม่เพียงพอสำหรับนักเรียนและเนื้อหาในการเรียนยังไม่เหมาะสม
2. ครูจำนวน 16 คน เห็นว่า เครื่องมือการทดลองพอแล้ว แต่ครู 15 คนเห็นว่าต้องการเครื่องมือในการทดลองวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพิ่มขึ้น
3. ครูจำนวน 32 คน มีความเห็นว่า ควรจะได้มีการทบทวนวิธีการทดลองใหม่และการสอนเนื้อหาวิชานั้น ควรจะเน้นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนให้มากขึ้น

ซิมป์สัน และ บราวน์ (Ronald D. Simpson and Dean R. Brown 1971: 190) ได้ศึกษาคุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ที่ดี จากกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วย ครูวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษา อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย ศึกษานิเทศกวิทยาศาสตร์ ผู้ตรวจการระดับมัธยมศึกษา และนักการศึกษาจากมหาวิทยาลัยรวม 30 คน ปรากฏคุณลักษณะที่สำคัญของครูวิทยาศาสตร์ดีนี้คือ สามารถประเมินพฤติกรรมของตนเองด้วยตนเองได้ตั้งใจสอน และมีความรับผิดชอบในงานสอน ออกแบบ เตรียมและปฏิบัติการทดลองได้หลายแบบ สอนได้หลายวิธี กระตุ้นและสนับสนุนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

เฮมเลอร์ (Charles, Herbert Heimler 1980: 3999-4000) ได้ทำการสอบถามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความต้องการในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และสอบถามครูวิทยาศาสตร์จำนวน 529 คน ในโรงเรียน 249 โรง โดยการใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูส่วนมากเห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา และมีความต้องการที่จะปรับปรุงกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้นอยู่เสมอ เพราะเห็นว่าจะเป็นการสนับสนุนเด็กที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเป็นการพัฒนาหลักสูตรทางวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น
2. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากเห็นว่าควรให้มีปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับเด็กในระดับ 7,8 และ 9
3. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากเห็นว่าการสอนวิทยาศาสตร์มีปัญหาอยู่เสมอ ดังนั้นจึงต้องการคำแนะนำในการแก้ปัญหา ตลอดจนวิธีการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

ผู้วิจัยได้รวบรวมสภาพ และปัญหาการจัดการเรียนการสอนการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนของรัฐบาลที่สังกัดกรมสามัญศึกษา ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐานสังกัดคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ และ

โรงเรียนเอกชนสังกัดคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาสรุปได้ว่า งานวิจัยส่วนใหญ่พบว่า มีปัญหาขาดแคลนบุคลากร ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการทดลอง และวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์มีไม่เพียงพอ ไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตามวัตถุประสงค์ ขาดสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย และครูวิทยาศาสตร์ขาดทักษะด้านการวัดและประเมินผล

ผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะศึกษาสภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย



สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย