หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๒

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง ความคิดเห็นของครูและนักเรียนเตรียมทหารเกี่ยวกับความสอดคล้องของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมทหารกับคุณลักษณะที่ต้องการของตำรวจและทหารนี้ ผู้วิจัยต้องทำการศึกษาเพื่อค้นหาคุณลักษณะที่ต้องการของตำรวจและทหารซึ่งยังไม่เคยมีผู้ใดได้ศึกษามาก่อน แล้วจึงศึกษาถึงความสอดคล้องของหลักสูตรวิทยาศาสตร์กับคุณลักษณะที่ต้องการ ดังนั้นการศึกษาถึงวรรณคดีที่เกี่ยวข้องจะต้องครอบคลุมหัวข้อที่ต้องศึกษาดังนี้

ตอนที่ ๑ วรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่ต้องการของตำรวจและทหาร มีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

๑.๑ ทหาร-ตำรวจกับงานอาชีพ

๑.๒ ทหาร-ตำรวจกับคุณลักษณะที่ต้องการ

๑.๓ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่ต้องการของตำรวจ-ทหาร

ตอนที่ ๒ วรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์โรงเรียนเตรียมทหาร มีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

๒.๑ โรงเรียนเตรียมทหาร

๒.๒ หลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร

๒.๓ หลักสูตรวิทยาศาสตร์โรงเรียนเตรียมทหาร

๒.๔ หลักสูตรวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ (สสวท.)

๒.๕ ความสอดคล้องของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมทหารกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สสวท. และหลักการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

๒.๖ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้ในเนื้อหา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ ๑ เป็นการศึกษาถึงคุณลักษณะที่ต้องการของตำรวจและทหาร

ทหาร-ตำรวจกับงานอาชีพ

ทหารและตำรวจเป็นลักษณะงานอาชีพที่มักจะไม่มีการกล่าวถึงในระบบสังคมทั่วไป เพราะจุดมุ่งหมายของการประกอบอาชีพทหารและตำรวจเป็นกรอบอยู่ภายนอกของสังคม มีหน้าที่ช่วยให้สมาชิกของสังคมได้ดำเนินไปตามปกติ ทหารและตำรวจเข้ามามีบทบาทในสังคม ก็ต่อเมื่อพฤติกรรมของสังคมนั้นเกิดสภาพแปรปรวน หรืออยู่ในขั้นวิกฤต เช่นมีภัยจากภายนอกประเทศจะมาทำลายสังคม หรือเกิดความไม่สงบเรียบร้อยขึ้นภายในสังคม แต่ทหารและตำรวจในสังคมไทยปัจจุบันนอกเหนือจากการทำหน้าที่ป้องกันประเทศจากศัตรูภายนอกในยามศึกสงครามแล้ว ในยามปกติทหารและตำรวจยังมีหน้าที่ในการพัฒนาประเทศด้วย[๑] จึงเป็นการประจักษ์ชัดว่าอาชีพของทหารและตำรวจต้องพร้อมที่จะปฏิบัติหน้าที่อยู่ตลอดเวลาในการที่จะต้องต่อสู้กับข้าศึกศัตรูจากภายนอกประเทศที่จะรุกรานจากทุกทิศทาง คือทั้งทางบก ทางเรือ และทางอากาศ และยังต้องรักษาความสงบและพัฒนาประเทศในยามสงบ ทหารและตำรวจจึงจำเป็นที่ต้องกระจายงานและความรับผิดชอบออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพของงานตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายคือ ทหารบกรับผิดชอบส่วนภารกิจด้านภาคพื้นดิน ทหารเรือรับผิดชอบส่วนภารกิจทางพื้นน้ำ ทหารอากาศรับผิดชอบส่วนภารกิจทางอากาศ และตำรวจรับผิดชอบทางด้านความไม่สงบที่จะเกิดขึ้นภายในสังคม ความรับผิดชอบเหล่านี้จัดอยู่ในลักษณะงานของกองทัพบก กองทัพเรือ กองทัพอากาศ โดยมีกองบัญชาการทหารสูงสุดเป็นหน่วยประสานระหว่างกองทัพทั้งสามและกรมตำรวจ ซึ่งเป็นส่วนของตำรวจโดยเฉพาะ การจัดกองกำลังในการปฏิบัติหน้าที่แต่ละกองทัพและของ

---

[๑] เรืออากาศเอก บูรพา ชดเชย และร้อยเอก วีระพันธ์ ปัทมานนท์, รายงานสรุปผลการวิเคราะห์หลักสูตรนายทหารชั้นต้น (กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหาร กรมการศึกษาวิจัย กองบัญชาการทหารสูงสุด, ๒๕๒๒) ม.ป.ท. หน้า ๑. (เอกสารโรเนียว)

กรมตำรวจจะแยกออกเป็น ๒ ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนหนึ่งจะจัดเป็นหน่วยหลักของกองทัพ อีกส่วนหนึ่งเป็นหน่วยรอง หรือหน่วยที่ทำหน้าที่ให้การสนับสนุน และเรียกหน่วยย่อย ๆ ในกองทัพว่าเหล่าหรือพรรค โดยมีภารกิจที่ได้รับมอบหมายเป็นส่วนย่อย ๆ ตามความจำเป็นดังนี้

๑. ทหารบก เป็นหน่วยกำลังสำคัญขึ้นกับกองทัพบก ได้จำแนกออกเป็นเหล่าย่อย ๆ ตามความจำเป็นแห่งหน้าที่ในอันที่จะประสานงานของกองทัพให้บรรลุผลสู่ความมุ่งหมาย คือชัยชนะ โดยแบ่งทหารออกเป็นเหล่าต่าง ๆ ๑๗ เหล่า จะกล่าวถึงเฉพาะเหล่าที่สำคัญ ๆ ซึ่งเป็นทั้งเหล่าหลักหรือเหล่ารบ และเหล่ารองซึ่งให้การสนับสนุนในการรบดังนี้

๑.๑ ทหารราบ และทหารม้า เป็นเหล่าหลักที่สำคัญที่สุดในการรบของกองทัพบก โดยทหารม้าเป็นหน่วยลาดตระเวนส่วนหน้า หาข่าว และบางโอกาสมีหน้าที่ระวังป้องกันคือเป็นฉากกำบังให้แก่ทหารราบหรือทหารเหล่าอื่น ส่วนทหารราบเป็นเหล่าหลักในการรบทางภาคพื้นดิน เหล่าทั้งสองนี้ทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด[๑] ความรู้ความสามารถพิเศษที่เป็นความต้องการของเหล่าทั้งสองจึงมักจะตรงกัน ได้แก่ ลักษณะการนำทหาร ความรู้ทางจิตวิทยา และครูทหาร ฯลฯ เป็นต้น[๒]

---

[๑]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและอบรมสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร, (ม.ป.ท., ม.ป.ป.), หน้า ๑๕๕-๑๕๔. (เอกสารโรเนียว)

[๒]ร้อยเอก สุภชาติ บุญญาจันทร์, รายงานโครงการวิจัยหลักสูตร...., หน้า ๒๔.

๑.๒ ทหารปืนใหญ่ เป็นเหล่าที่ทำการรบด้านการยิง จึงมีหน้าที่ช่วยทหารราบ[๑] ความรู้ความสามารถที่ต้องการมาก ได้แก่ ลักษณะการนำทหาร ความรู้ทางจิตวิทยา ภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ ฯลฯ เป็นต้น[๒]

๑.๓ ทหารช่าง เป็นเหล่าเทคนิคในการช่าง ทำหน้าที่ในการสร้าง ดัดแปลง และซ่อมแซมทางคมนาคมต่าง ๆ เช่น ถนน ทางเดิน สะพาน ฯลฯ ช่วยในการเตรียมย้ายทหารราบ[๓] ความรู้ความสามารถที่ต้องการมาก ได้แก่ วิศวกรรมโยธา จิตวิทยา การนำทหาร และภาษาอังกฤษ[๔]

๑.๔ ทหารสื่อสาร, ทหารสรรพาวุธ และทหารสารวัตร ฯลฯ

ทหารสื่อสารเป็นเหล่าที่มีหน้าที่ในการใช้เครื่องมือสื่อสาร เช่น วิทยุโทรศัพท์ ทัศนสัญญาณ การนำสาร ฯลฯ เพื่อติดต่อกับผู้บังคับบัญชาหน่วยเหนือ

---

[๑]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและ....., หน้า ๑๕๕-๑๕๙.

[๒]ร้อยเอก ศุภชาติ บุญญาจันทร์, รายงานโครงการวิจัยหลักสูตร....., หน้า ๒๙.

[๓]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและ....., หน้า ๑๕๕-๑๕๙.

[๔]ร้อยเอกศุภชาติ บุญญาจันทร์, รายงานโครงการวิจัยหลักสูตร....., หน้า ๒๙.

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

และหน่วยรอง[๑] ความรู้ความสามารถที่ใช้มาก ได้แก่ ภาษาอังกฤษ, การนำทหาร จิตวิทยา และวิศวกรรมไฟฟ้า ฯลฯ[๒]

ทหารสรรพาวุธ เป็นเหล่าที่มีหน้าที่ในการพิจารณาคิดค้นหาอาวุธ ยุทโธปกรณ์ที่เป็นประโยชน์แก่ราชการ และทำการตรวจตรา การเก็บรักษา และแนะนำวิธีใช้ให้เหมาะสมกับเทคนิคแห่งการใช้[๓] ความรู้ความสามารถที่ใช้มากได้แก่ ภาษาอังกฤษ และวิศวกรรมเครื่องกล[๔]

ทหารสารวัตร เป็นเหล่าที่มีหน้าที่เกี่ยวกับสารวัตรทหาร กิจการเชลยศึก รักษาความสงบเรียบร้อย และวินัยทหาร ฯลฯ[๕] ความรู้ความสามารถที่ใช้มากมีลักษณะเหมือนทหารราบและทหารม้า แต่ต้องเพิ่มความรู้ทางด้านกฎหมาย[๖]

---

[๑]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและ....., หน้า ๑๖๐.

[๒]ร้อยเอก สุภชาติ บุญญาจันทร์, รายงานโครงการวิจัย...., หน้า ๓๐.

[๓]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและ....., หน้า ๑๖๐.

[๔]ร้อยเอก สุภชาติ บุญญาจันทร์, รายงานโครงการวิจัย...., หน้า ๓๐.

[๕]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและ....., หน้า ๑๖๐.

[๖]ร้อยเอก สุภชาติ บุญญาจันทร์, รายงานโครงการวิจัย....., หน้า ๓๐.

๒. ทหารเรือ เป็นหน่วยกำลังที่สำคัญอีกหน่วยหนึ่ง ขึ้นกับกองทัพเรือ ได้จำแนกออกเป็นพรรคย่อย ๆ ตามความจำเป็นตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายดังนี้

๒.๑ พรรคนาวิน คือพลรบฝ่ายเรือ แผนกปากเรือ มี ๖ เหล่าคือ เหล่าปืนใหญ่ เหล่าตอร์ปิโด เหล่าทุ่นระเบิด เหล่าสามัญ เหล่าสัญญาณ และเหล่าอุทกศาสตร์[๑] ความรู้ความสามารถที่ต้องการใช้มาก ด้านวิชาทหารได้แก่ ภาวะผู้นำ ระเบียบข้อบังคับ การเดินเรือ และวิชาวิทยาการ ได้แก่ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ ฯลฯ[๒]

๒.๒ พรรคกลิน คือพลรบฝ่ายเรือ แผนกช่างกล แบ่งออกเป็น ๓ เหล่า คือ เหล่าเครื่องจักรไอน้ำ เหล่าเครื่องยนต์ และเหล่าเครื่องไฟฟ้า[๓] ความรู้ความสามารถที่ต้องการใช้มาก ด้านวิชาทหารได้แก่ ภาวะผู้นำ ระเบียบข้อบังคับ ครู และการเดินเรือ และวิชาวิทยาการ ได้แก่ วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกล และภาษาอังกฤษ[๔]

---

[๑]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและ....., หน้า ๖๒-๖๓.

[๒]นาวาเอก ชลินทร์ สาครสินธุ์ และคณะ, รายงานโครงการวิจัยหลักสูตรโรงเรียนนายเรือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหาร กรมการศึกษาวิจัย กองบัญชาการทหารสูงสุด (ม.ป.ท. มีนาคม, ๒๕๒๑), หน้า ๔๓. (เอกสารโรเนียว)

[๓]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและ....., หน้า ๖๒-๖๓.

[๔]นาวาเอก ชลินทร์ สาครสินธุ์ และคณะ, รายงานโครงการวิจัยหลักสูตรโรงเรียนนายเรือ, หน้า ๔๓.

๒.๓ พรรคนาวิกโยธิน คือพลรบฝ่ายบกทำหน้าที่คล้ายทหารราบ การจัดกำลังพลภายในหน่วยคล้ายทหารราบ คือมีเหล่าทหารราบ ทหารปืนใหญ่ ทหารขนส่ง ทหารช่าง และทหารสื่อสาร[๑] ความรู้ความสามารถที่ต้องการใช้มาก ด้านวิชาทหารได้แก่ ภาวะผู้นำ ทหารราบและอาวุธ ระเบียบข้อบังคับ และวิชาวิทยาการ ได้แก่ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย และกฎหมาย[๒]

๒.๔ พรรคพลาธิการ (หรือพรรคพิเศษ) ทำหน้าที่ในกิจการพิเศษช่วยเหลือ และให้การสนับสนุนพรรคอื่น ๆ มี ๙ เหล่า คือ เหล่าพลาธิการ เหล่าทหารสรรพาวุธ เหล่าทหารการเงิน เหล่าทหารสารบรรณ เหล่าทหารพระธรรมนูญ เหล่าทหารดุริยางค์ เหล่าทหารยุทธโยธา เหล่าทหารวิทยาศาสตร์ และเหล่าทหารแพทย์[๓] ความรู้ความสามารถที่ต้องการใช้มาก ด้านวิชาทหารได้แก่ ภาวะผู้นำ ระเบียบข้อบังคับ การจัดพัสดุ การเงินและการส่งกำลังบำรุง ด้านวิชาวิทยาการ ได้แก่ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย และกฎหมาย[๔]

---

[๑]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและ...., หน้า ๖๒-๖๓.

[๒]นาวาเอก ชลินทร์ สาครสินธุ์ และคณะ, รายงานโครงการวิจัยหลักสูตรโรงเรียนนายเรือ, หน้า ๔๓.

[๓]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและ...., หน้า ๖๒-๖๓.

[๔]นาวาเอก ชลินทร์ สาครสินธุ์ และคณะ, รายงานโครงการวิจัยหลักสูตรโรงเรียนนายเรือ, หน้า ๔๓.

๓. ทหารอากาศ เป็นหน่วยกำลังที่สำคัญอีกหน่วยหนึ่ง มีหน้าที่คอยป้องกันภัยทางอากาศ ขึ้นกับกองทัพอากาศ จำแนกออกเป็นเหล่าย่อย ๆ ตามความจำเป็นแห่งหน้าที่ในอันที่จะประสานงานกับกองทัพ มี ๒๑ เหล่า จะกล่าวเฉพาะเหล่าที่สำคัญ ๆ ซึ่งเป็นเหล่าหลักหรือเหล่ารบ และรองหรือเหล่าที่ให้การสนับสนุนบางเหล่าดังนี้

๓.๑ เหล่าทหารนักบิน เป็นเหล่าที่ทำหน้าที่หลัก คือปฏิบัติการรบทางอากาศ บุคคลที่มาประจำเหล่านี้สามารถคัดเลือกมาจากเหล่าอื่น ๆ ได้ทุกเหล่าที่มีความสามารถทางร่างกายและจิตใจในการบินและทำการรบได้[๑]

๓.๒ เหล่าทหารช่างอากาศ เป็นเหล่าที่ทำหน้าที่ในการจัดหา เก็บรักษา เบิกจ่าย และการซ่อมเครื่องบิน เครื่องยนต์อุปกรณ์การบินต่าง ๆ ของกองทัพอากาศ[๒]

๓.๓ เหล่าทหารอากาศโยธิน เป็นเหล่าที่ทำหน้าที่ทำการรบเพื่อป้องกันสนามบิน และสถานที่สำคัญ ๆ ของกองทัพอากาศ จากการถูกรุกรานทางพื้นดิน และทางอากาศโดยร่วมกับกำลังทางอากาศและกำลังทางบก[๓]

๓.๔ เหล่าทหารสื่อสาร, เหล่าทหารสรรพาวุธ , เหล่าทหารขนส่ง และ ฯลฯ

เหล่าทหารสื่อสาร เป็นเหล่าที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในเรื่องการสื่อสาร เหล่าทหารสรรพาวุธ เป็นเหล่าที่ทำหน้าที่เรื่องอาวุธทางอากาศ รวมทั้งอาวุธเคมี อาวุธเชื้อโรค และปรมาณู เหล่าทหารขนส่ง เป็นเหล่าที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในด้านการขนส่ง

---

[๑]โรงเรียนเตรียมทหาร, หลักฐานการสอนและ..... หน้า ๑๖๔.

[๒]เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน

[๓]เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน

ให้แก่หน่วยต่าง ๆ ในกองทัพ หน่วยเหล่านี้จัดเป็นหน่วยให้การสนับสนุน[๑]

สำหรับความต้องการด้านความรู้ความสามารถของทหารอากาศที่ใช้มากเป็นวิชาเทคนิคเฉพาะเหล่า เช่น เหล่าช่างอากาศ ต้องการความรู้ทางด้านวิศวกรรมอากาศยาน เหล่าสื่อสารต้องการความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้า-อีเลคโทรนิกส์ เหล่าสรรพาวุธต้องการความรู้ทางวิศวกรรมสรรพาวุธ ฯลฯ เป็นต้น และวิชาความรู้ทั่วไปที่มีความจำเป็นจะต้องใช้ คือความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และคณิตศาสตร์ ฯลฯ สำหรับทางด้านทหารต้องการด้านผู้นำ จิตวิทยา และมนุษยสัมพันธ์[๒]

ทหารกับคุณลักษณะที่ต้องการ

ทหาร ๓ กองทัพตามที่กล่าวมาได้จัดสรรกำลังของแต่ละกองทัพแตกต่างกันออกไปตามความเหมาะสม และความจำเป็น แต่ปรากฏว่าจากการศึกษาการจัดกำลังของกองทัพต่าง ๆ ก็ดี จากการศึกษาด้านความรู้ความสามารถ ของแต่ละเหล่าหรือพรรคของกองทัพก็ดี พบว่าความต้องการด้านพื้นฐานที่ร่วมกันของทหารทุกเหล่า คือการเป็นผู้นำ ภาวะผู้นำ การนำทหาร ซึ่งหมายถึงคุณสมบัติของการเป็นผู้นำนั่นเอง สำหรับด้านอื่น ๆ เป็นความต้องการด้านความรู้เฉพาะสาขาด้านวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน และด้านภาษาศาสตร์ ได้แก่ ความรู้ทางภาษาอังกฤษ

๔. ตำรวจ กรมตำรวจ กระทรวงมหาดไทยได้กำหนดหน้าที่รับผิดชอบของตำรวจไว้ ๔ ประการคือ

---

[๑]เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

[๒]เรืออากาศโท บูรพา ชดเชย, รายงานโครงการวิเคราะห์หลักสูตรโรงเรียนนายเรืออากาศ, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหาร กรมการศึกษาวิจัย กองบัญชาการทหารสูงสุด (ม.ป.ท. พฤษภาคม, ๒๕๒๑), หน้า ๖๑-๖๔. (เอกสารโรเนียว)

๑. การรักษาความสงบเรียบร้อยภายในและภายนอกประเทศ เพื่อประโยชน์สุขต่อประชาชน

๒. การรักษากฎหมายที่เกี่ยวแก่การกระทำผิดในทางอาญา

๓. การบำบัดทุกข์บำรุงสุขให้แก่ประชาชน

๔. การดูแลผลประโยชน์ของสาธารณะ[๑]

และนอกจากนี้ในยามสงครามตำรวจต้องทำหน้าที่ตรวจสนาม ทำการรบและป้องกันต่อสู้ข้าศึก เป็นตำรวจตระเวณชายแดนทำหน้าที่ตรวจตามบริเวณชายแดนและเส้นเขตแดนของชาติ ตำรวจจึงแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ ๔ ส่วนคือ ตำรวจนครบาล ตำรวจภูธร ตำรวจตระเวนชายแดน และตำรวจส่วนการศึกษา[๒]

ตำรวจกับคุณลักษณะที่ต้องการ

ลักษณะงานอาชีพของตำรวจจึง เป็นลักษณะงานที่มีส่วนสัมพันธ์กับการปกครองของหมู่ชนโดยตรง ซึ่งต้องอาศัยกฎหมายและหลักการบริหาร เพื่อให้เกิดสันติสุขในมวลหมู่ประชาราษฎร์ และอีกประการหนึ่ง งานอาชีพตำรวจต้องปกป้องอธิปไตยของชาติตามชายแดนชั้นในคล้ายทหาร คือทำหน้าที่ป้องกันศัตรูจากภายนอกประเทศ งานตำรวจจึงรวมคุณลักษณะของงานแบบทหาร และงานด้านการปกครอง เข้าด้วยกัน ตำรวจจึงจำเป็น

---

[๑]กระทรวงมหาดไทย กรมตำรวจ, ประมวลระเบียบการตำรวจ เกี่ยวกับคดี ลักษณะที่ ๑ บทที่ ๑ (พระนคร: โรงพิมพ์ตำรวจ, ๒๔๙๘), หน้า ๑.

[๒]พันตำรวจโท ชาย เสวิกุล, อาชญาวิทยาและทัณฑวิทยา (พระนคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๐๙), หน้า ๑๓๐-๑๓๑.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้องมีความรู้ทางด้านกฎหมาย การบริหาร การปกครอง ซึ่งเป็นแบบของคุณลักษณะด้านผู้นำตลอดจนการใช้เครื่องมือกลเป็นอาวุธสำคัญที่ทำให้งานอาชีพของตำรวจดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ[๑]

ทหาร-ตำรวจ กับคุณลักษณะที่ต้องการ

จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของงานอาชีพทหารและตำรวจดังได้กล่าวมาแล้ว พอจะสรุปได้ว่า คุณลักษณะที่จะเป็นพื้นฐานของความต้องการร่วมกันในอาชีพทั้งสอง ควรได้แก่ คุณลักษณะ ๒ ประการดังต่อไปนี้คือ

๑. คุณลักษณะทางด้านผู้นำ

๒. คุณลักษณะทางด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

การที่จะคัดเลือกบุคคลให้มีคุณลักษณะครบทั้ง ๒ ด้าน น่าจะได้แก่สถาบันการศึกษา ซึ่งเป็นทั้งทำหน้าที่สรรหาตัวบุคคลและให้การศึกษาอบรมเพื่อเตรียมบุคคลทางด้านสติปัญญา (Intelligence) ด้านทักษะ (Skills) และด้านเจตคติ (Attitudes) ให้เกิดเป็นลักษณะนิสัยเพื่อไปประกอบอาชีพตำรวจและทหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสถาบันการศึกษาเพื่อเตรียมบุคคลไปประกอบอาชีพตำรวจและทหารเหล่านี้ ได้แก่ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรืออากาศ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ และรวมทั้งโรงเรียนเตรียมทหาร ซึ่งเป็นแหล่งฝึกอบรมเบื้องต้นของอาชีพตำรวจและทหาร จึงควรได้ทำการศึกษาถึงการจัดการศึกษาของโรงเรียนทั้ง ๕ เพื่อดูว่าจะจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของอาชีพตำรวจและทหารมาก-น้อยเพียงใด

---

[๑]จ่าที่พลตำรวจตรี สุจินต์ อุทัยวัฒน์, "นโยบายและวัตถุประสงค์ในการผลิตนักเรียนนายร้อยตำรวจ" (๒๘ ธันวาคม ๒๕๒๒), หน้า ๑. (เอกสารโรเนียว)

การจัดการศึกษาของสถาบันศึกษาอาชีพตำรวจ-ทหาร

ภารกิจการจัดการศึกษาของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า มีภารกิจจัดการศึกษาเพื่อสร้างสรรผู้นำทางทหารที่มีคุณเด่าสูง อุทิศตนเพื่อชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ผลิตผู้ชำนาญการและผู้ทรงคุณวุฒิที่ทันสมัยเฉพาะเหล่า และมีหน้าที่จัดการศึกษาให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางสังคมและเทคโนโลยี เพื่อสนับสนุนพันธกิจของกองทัพบกทั้งในการใช้กำลังทหารเพื่อป้องกันประเทศโดยตรง และใช้กำลังทหารเพื่อการพัฒนาประเทศ[๑] ผู้สำเร็จหลักสูตรการศึกษาจากโรงเรียนนี้จะได้รับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ (วทบ. ทบ.) และมีความรู้ทางด้านวิชาการ และวิชาวิทยาศาสตร์ในสาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมโยธา สาขาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิศวกรรมสรรพาวุธ และสาขาวิชาสังคมศาสตร์ในระดับปริญญาตรี[๒]

ภารกิจการจัดการศึกษาของโรงเรียนนายเรือ

โรงเรียนนายเรือมีภารกิจในการฝึกอบรมนักเรียนนายเรือ ตามหลักสูตรและนโยบายของกองทัพเรือให้ผู้สำเร็จจากการศึกษามีความรู้ความสามารถในวิชาการทหารเรือ วิชาวิศวกรรมศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ วิชามนุษยศาสตร์ และวิชาสังคมศาสตร์ในระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต กับมีคุณลักษณะทางกายและคุณธรรม

---

[๑]โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า, หลักสูตรการศึกษาโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า (ม.ป.ท., ๒๕๒๒), หน้า ๑.

[๒]เรื่องเดียวกัน, หน้า ๙-๑๐.

ประจำใจสำหรับนายทหารเรือสัญญาบัตรเพียบพร้อมทุกประการ[๑] ผู้สำเร็จหลักสูตรการศึกษาจากโรงเรียนนายเรือจะได้รับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ (วท.บ. ทร.) และมีความรู้ทางด้านวิชาทหารเรือ วิชาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกลเรือ วิศวกรรมอุทกศาสตร์ และวิชาบริหารงานวิเคราะห์[๒]

ภารกิจการจัดการศึกษาโรงเรียนนายเรืออากาศ

โรงเรียนนายเรืออากาศ มีภารกิจในการจัดการศึกษาและฝึกอบรมนักเรียนนายเรืออากาศ ให้มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์เหมาะสมที่จะเป็นนายทหารหลัก ชั้นสัญญาบัตรที่มีประสิทธิภาพของกองทัพอากาศ โดยมีผู้บัญชาการโรงเรียนนายเรืออากาศรับผิดชอบในการปกครองบังคับบัญชา และมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานตามอัตรา กับมีสภาโรงเรียนนายเรืออากาศ เป็นที่ปรึกษาในการดำเนินการ[๓] ผู้สำเร็จหลักสูตรการศึกษาจากโรงเรียนนายเรืออากาศจะได้รับปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ (วท.บ. ทอ.) และมีความรู้ในวิชาทหาร และความรู้ทางวิชาสามัญ (ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย ประวัติศาสตร์ กฎหมาย และคณิตศาสตร์) ความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์ เคมี กลศาสตร์ เทอรโมไดนามิกส์ และยันตเรขา) ความรู้วิชาเทคนิค (วิศวกรรมอีเลคโทรนิคส์ วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอากาศยาน วิศวกรรมสรรพาวุธ และการจัดงานระบบ)[๔]

---

[๑]โรงเรียนนายเรือ, หลักสูตรการศึกษาโรงเรียนนายเรือ (ม.ป.ท., ๒๕๒๒), หน้า ๑.

[๒]เรื่องเดียวกัน, หน้า ๓-๖.

[๓]โรงเรียนนายเรืออากาศ, หลักสูตรโรงเรียนนายเรืออากาศ (ม.ป.ท., ๒๕๒๑), หน้า ๑.

[๔]เรื่องเดียวกัน, หน้า ๖๑.

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภารกิจการจัดการศึกษาของโรงเรียนนายร้อยตำรวจ

โรงเรียนนายร้อยตำรวจมีภารกิจในการจัดการศึกษา เพื่อฝึกอบรมนักเรียนนายร้อยตำรวจ ตามระเบียบหลักสูตรของกรมตำรวจ ซึ่งกำหนดไว้ในระเบียบนี้ เพื่อออกรับราชการ เป็นนายร้อยตำรวจสัญญาบัตร และดำเนินการอบรมตามหลักสูตรอื่น ๆ ในระดับสัญญาบัตรตามระเบียบกรมตำรวจ[๑] ผู้สำเร็จหลักสูตรการศึกษาจากโรงเรียนนายร้อยตำรวจจะได้รับปริญญาตรีทางรัฐประศาสนศาสตร์ (รป.บ.ตร.) และมีความรู้ในวิชาการด้านต่าง ๆ คือ วิชาการด้านกฎหมาย วิชาการด้านวิชาทหาร การฝึกและอาวุธศึกษา วิชาการด้านสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะการบริหารและวิชาการด้านตำรวจ[๒]

ภารกิจการจัดการศึกษาของโรงเรียนเตรียมทหาร

โรงเรียนเตรียมทหารมีภารกิจและขอบเขตในการจัดการศึกษา ๔ ประการคือ

๑. พิจารณาเสนอแนะแนวทางและปรับปรุงโครงการศึกษาของโรงเรียนเตรียมทหารให้สอดคล้องกับความต้องการของกองทัพบก กองทัพเรือ กองทัพอากาศ และกรมตำรวจ

---

[๑]โรงเรียนนายร้อยตำรวจ, ลักษณะที่ ๑๘ บทที่ ๕ ข้อบังคับโรงเรียนนายร้อยตำรวจ (ม.ป.ท., ม.ป.ป.), หน้า ๑. (เอกสารโรเนียว)

[๒]ว่าที่ร้อยตำรวจตรี สุจินต์ อุทัยวัฒน์, นโยบายและ....., หน้า ๒.

[๓]กระทรวงกลาโหม, "ระเบียบกระทรวงกลาโหมว่าด้วยการกำหนดหน้าที่ส่วนราชการในกองบัญชาการทหารสูงสุด พ.ศ. ๒๕๑๒ ข้อ ๑๒.๖" อ้างถึงใน ทวิช เปลงวิทยา, คู่มือแบบธรรมเนียมทหาร (พระนคร: อำพลวิทยา, ๒๕๑๔), หน้า ๓๒.

๒. ปกครอง บังคับบัญชา ฝึกอบรมและปลูกฝังนิสัย อุปนิสัย วินัยแก่นักเรียนเตรียมทหาร เพื่อให้มีลักษณะและเป็นพื้นฐานของทหารและตำรวจที่ดีของกองทัพบก กองทัพเรือ กองทัพอากาศ และกรมตำรวจ

๓. ให้การศึกษาภาควิชาการ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ (โปรแกรม คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ในปัจจุบัน) แก่นักเรียนเตรียมทหารให้มีพื้นความรู้ ความสามารถอันเหมาะสมที่จะเข้ารับการศึกษาต่อในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรืออากาศ และโรงเรียนนายร้อยตำรวจ

๔. ให้การฝึกและศึกษาวิชาทหารเบื้องต้น และพลศึกษาแก่นักเรียนเตรียมทหาร

ผู้สำเร็จหลักสูตรการศึกษาจากโรงเรียนเตรียมทหาร นอกจากสามารถไปศึกษาต่อในโรงเรียนเหล่าทั้ง ๔ ดังกล่าวแล้ว ยังได้รับประกาศนียบัตร ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ (แผนกวิทยาศาสตร์) ซึ่งสามารถไปศึกษาต่อในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ และเทียบเท่าได้[๑]

เมื่อพิจารณาจากภารกิจการจัดการศึกษาของโรงเรียนทหาร-ตำรวจทั้ง ๔ สถาบัน ปรากฏว่าผู้สำเร็จการศึกษาจะมีความรู้เทียบเท่าผู้มีวุฒิปริญญาตรีทางวิทยาศาสตร์ (วท.บ.) สำหรับทหาร และปริญญาตรีทางรัฐประศาสนศาสตร์ (รป.บ.) สำหรับตำรวจแล้ว ความรู้ทางด้านวิชาการของเหล่าทหาร-ตำรวจที่เป็นความต้องการร่วมกัน คือการฝึกหัดให้เป็นผู้บังคับบัญชาหน่วยทหาร-ตำรวจ ในระดับผู้บังคับหมวด หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการฝึก

---

[๑]กองบัญชาการทหารสูงสุด กรมการศึกษาวิจัย, หลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร พุทธศักราช ๒๕๒๒ (ม.ป.ท., ม.ป.ป.), หน้า ๒. (เอกสารโรเนียว)

ทางด้านความเป็นผู้นำของหน่วยที่เล็กที่สุดสำหรับนายทหาร-ตำรวจสัญญาบัตร และนอกจากนี้ ความสามารถทางด้านความรู้เฉพาะเหล่าของทหารบก ทหารเรือ และทหารอากาศ คือ ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์หลายสาขา ส่วนตำรวจต้องการผู้มี ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ทางสังคม คุณลักษณะที่เป็นความต้องการ เหล่านี้ได้ถูกกำหนดไว้ในหลักสูตรโรงเรียนนายตำรวจและโรงเรียนนายทหารขั้นต้น หมายถึงหลักสูตรการศึกษาของโรงเรียนเตรียมทหารนั่นเอง จึงกล่าวได้ว่าสถาบันการศึกษา อาชีพตำรวจและทหารทั้ง ๕ สถาบัน จัดหลักสูตรการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการ ของผู้จะไปประกอบอาชีพเป็นตำรวจและทหารในที่สุด ส่วนความต้องการขั้นพื้นฐานร่วมกัน ได้แก่ด้านความเป็นผู้นำ และด้านความรู้ที่สัมพันธ์ซึ่งจะช่วยส่งเสริมในอาชีพของตำรวจและ ทหารทุกเหล่านั่นเอง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่ต้องการของตำรวจและทหาร

คุณลักษณะทางด้านผู้นำ

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good) ได้ให้ความหมายของผู้นำว่า "ผู้นำ คือผู้ที่ได้รับการยกย่องหรือได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ที่มีความสามารถในการนำหมู่คณะไปสู่ ความสำเร็จตามเป้าหมายในการทำงาน"[๑]

นักจิตวิทยาสังคม และนักการทหารได้ให้ความหมายของผู้นำไว้ดังนี้

๑. ผู้นำคือบุคคลใดบุคคลหนึ่งในกลุ่มคนหลาย ๆ คน ที่มีอำนาจ อิทธิพล

---

[๑] Carter V. Good, Dictionary of Education , p.313.

หรือความสามารถในการจูงใจคน ให้ปฏิบัติตามความคิดเห็น ความต้องการ หรือคำสั่งของเขาได้ ผู้นำมีอิทธิพลเหนือการปฏิบัติตน หรือพฤติกรรมของผู้อื่น [๑]

๒. ผู้นำคือบุคคลที่มีอำนาจเหนือในการติดต่อสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (Interpersonal Relation) ภาวะผู้นำเป็นกระบวนการ ๒ ทาง (Two ways Process) คือผู้นำมีอิทธิพลเหนือผู้ตาม และในทำนองเดียวกัน บางคราผู้ตามก็มีอิทธิพลเหนือผู้นำ ความเป็นผู้นำ หรือภาวะผู้นำ จึงเป็นผลรวมของทัศนคติของสมาชิกในกลุ่มคนนั้นเอง งานวิจัยหลายเรื่อง ยืนยันว่า ผู้นำของกลุ่มคนที่มีทัศนคตินิยมเผด็จการ มักเป็นเผด็จการด้วย ส่วนผู้นำของกลุ่มคนที่มีทัศนคตินิยมประชาธิปไตยมักเป็นประชาธิปไตย[๒]

ในทางทหารได้ให้ความหมายของผู้นำไว้ว่า "ผู้นำคือบุคคลที่มีตำแหน่งหน้าที่ ความรับผิดชอบ และมีอิทธิพลเหนือบุคคลอื่น"[๓]

คุณลักษณะของความเป็นผู้นำ

บาร์นาร์ด (I.C. Barnard) ได้ทำการศึกษาภาวะความเป็นผู้นำและกล่าวสรุปว่า คุณลักษณะของความเป็นผู้นำมี ๒ ประการคือ ความเหนือกว่าในคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น การมีร่างกายแข็งแรง การมีทักษะ มีความรู้ด้านเทคนิคต่าง ๆ การมีความรอบรู้ มีความเข้าใจ มีความสามารถ และมีความคิดริเริ่มเป็นที่ประทับใจของผู้

---

[๑]ภิญโญ สาธร, หลักบริหารการศึกษา (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, ๒๕๑๖), หน้า ๑๕๓-๑๕๔.

[๒]เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

[๓]Department of Military Psychology and Leadership, Military Leadership and Psychological warfare (Bangkok: Chulachomklao Military Academy, 1965), p. 3.

ร่วมงาน กับความเหนือกว่าทางด้านความตั้งใจ ความไม่ย่อท้อ ความอดทน และความกล้าหาญ[๑]

เชลล์ (E.H. Schell) มีความเห็นว่า ผู้นำที่ประสบความสำเร็จในการนำต้องมีคุณลักษณะที่ก่อให้เกิดบุคลิกภาพด้านอุปนิสัยและจิตใจ ที่มีความโน้มเอียงในวิธีการทางวิทยาศาสตร์[๒]

ออร์ดเวย์ ทีด (Ordway Tead) ให้ความเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะที่จำเป็นสำหรับผู้นำไว้ดังนี้

๑. ต้องมีความเข้มแข็งทั้งร่างกายและจิตใจ
๒. ต้องมีความเข้าใจในวัตถุประสงค์และความมุ่งหมาย
๓. ต้องมีความเข้าใจในด้านมนุษยสัมพันธ์
๔. ต้องมีความกระตือรือร้น
๕. ต้องมีความสามารถในการตัดสินใจและตกลงใจ
๖. ต้องมีความฉลาด
๗. ต้องมีความเชื่อมั่นในตัวเอง[๓]

---

[๑]Chester I. Barnard, The Function of the Exacutive (Harvard University Press, 1966), p.82.

[๒]E.H. Schell, The Technique of Exacutive Control (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1946), pp. 15-18.

[๓]Ordway Tead, The Art of Leadership (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1935), p. 83.

การสำรวจความเป็นผู้นำของนายทหารระดับผู้บังคับหมวดที่ประสบความสำเร็จหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ พบว่าคุณลักษณะของผู้นำที่ปรากฏกับนายทหารเหล่านี้ส่วนมากมีดังต่อไปนี้

๑. ความมีระเบียบวินัย
๒. มีร่างกายแข็งแรง
๓. มีน้ำเสียงที่เข้มแข็ง และเด็ดขาด
๔. มีความรับผิดชอบ
๕. มีความกล้าหาญ
๖. มีความสามารถ
๗. มีความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น
๘. มีความอดทน
๙. มีความกระตือรือร้น
๑๐. มีความคิดริเริ่ม
๑๑. มีความรักหมู่คณะ
๑๒. มีความยุติธรรม
๑๓. มีความรอบรู้
๑๔. มีความซื่อสัตย์
๑๕. มีความเฉลียวฉลาด
๑๖. มีจิตใจกว้างขวาง โอบอ้อมอารี[๑]

ซี เอ กิปป์ (C.A. Gibb) ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นผู้นำและได้จัดองค์ประกอบของความเป็นผู้นำไว้ดังนี้

---

[๑] Department of Military Psychology and Leadership, Military Leadership and Psychological warfare, pp. 21-24.

I 15696317

๑. องค์ประกอบทางด้านความสามารถ ได้แก่สติปัญญา ความตื่นตัว ความคิดริเริ่ม การตัดสินใจ ความสามารถในการใช้ถ้อยคำ

๒. องค์ประกอบทางด้านความสำเร็จ ได้แก่ ความสำเร็จทางด้านความรู้ ความเป็นผู้รอบรู้ ความสำเร็จทางด้านกีฬา ฯลฯ

๓. องค์ประกอบทางด้านความรับผิดชอบ ได้แก่ ความรับผิดชอบต่อตัวเองและผู้อื่น เป็นที่พึ่งของผู้อื่นได้ ความคิดริเริ่ม ความกล้าร้าว ความเชื่อมั่นในตัวเอง ความต้องการที่จะทำให้ผลงานดียิ่งขึ้น

๔. องค์ประกอบทางด้านการมีส่วนร่วม ได้แก่ การมีส่วนร่วมในกิจกรรม ความสามารถในการสมาคมกับผู้อื่น การให้ความร่วมมือแก่หมู่คณะ ความมีอารมณ์ขัน

๕. องค์ประกอบทางด้านสถานภาพ ได้แก่ ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม ความกว้างขวางในหมู่คณะ[๑]

ปิยะ สุวรรณพิมพ์ ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้นำทางทหาร (Military Leadership) ว่าหมายถึงคุณลักษณะของบุคคลที่มีศิลปแห่งการครองใจ และมีพลังอำนาจในการปกครองบังคับบัญชา มีอิทธิพลในการจูงใจให้ผู้ใต้บังคับบัญชาปฏิบัติตามคำสั่งด้วยความเต็มใจ มีความเชื่อมั่น รัก เคารพ และยำเกรง ตลอดจนเชื่อฟังและให้ความร่วมมืออย่างจริงใจ พร้อมทั้งมีใจรักที่จะปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน[๒]

---

[๑]C.A. Gibb, Leadership: Selected Readings (Middlesex: Penguin Education, 1969), p. 123.

[๒]พลเอก ปิยะ สุวรรณพิมพ์, จิตวิทยาประยุกต์ (กรุงเทพมหานคร: โรงเรียนเสนาธิการทหารอากาศ, ๒๕๒๒), หน้า ๒๖. (เอกสารโรเนียว)

บุญชนะ อัตถากร อ้างถึงศาสตราจารย์ ๒ ท่าน ซึ่งให้ความเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้นำในทฤษฎีการเมือง และการปกครองไว้ดังนี้[๑]

๑. ศาสตราจารย์ ซีซิล อี กูด (Cecile E. Good) กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้นำว่า

๑.๑ มีปัญญาเหนือบุคคลอื่นโดยทั่วไป

๑.๒ มีความรู้ ความสนใจรอบด้าน

๑.๓ พูดและเขียนภาษาง่าย ๆ ได้

๑.๔ มีจิตใจ รางกาย และอารมณ์สมบูรณ์

๑.๕ มีความคิดริเริ่มอย่างสูง และตั้งใจแน่วแน่ อยากรู้อยากเห็น มีความคิดริเริ่มเกิดผล

๑.๖ มีฝีมือที่จะให้ผู้ใต้บังคับบัญชาประสานงานกันอย่างดีที่สุด

๑.๗ มีฝีมือในทางบริหารและทางวิชาการ

๒. ศาสตราจารย์ เฮอร์เบิร์ต เอช แกสสัน (Herbert H. Gasson) กล่าวถึงคุณลักษณะผู้นำที่ดีว่า ควรประกอบด้วย

๒.๑ ตัดสินใจได้รวดเร็วและแม่นยำ

๒.๒ สามารถพึ่งตนเองได้

๒.๓ ปฏิบัติงานด้วยความมั่นใจ

๒.๔ เป็นนักสู้ที่กล้าเผชิญเหตุการณ์

๒.๕ เป็นผู้ตัดสินใจ และลงมือปฏิบัติการโดยฉับพลัน

๒.๖ ถือการผิดพลาดเป็นบทเรียน และแก้ไข

๒.๗ เป็นผู้ใฝ่ในการผูกไมตรีกับหัวหน้างานอื่น

---

[๑]บุญชนะ อัตถากร, ทฤษฎีการเมืองและการปกครอง (พระนคร: ๒๕๐๐), หน้า ๕-๖.

๒.๘ ไม่หาขั้นไหวต่อภยันตราย

๒.๙ สร้างบริวารฯ และผู้ร่วมงานด้วยหลักการที่ดี

๒.๑๐ เป็นผู้แทนของผู้ใต้บังคับบัญชา

๒.๑๑ ให้รางวัลตอบแทนการปฏิบัติงาน

๒.๑๒ มีอุดมการก้าวไกล และทรงคุณค่า

ผู้นำกับการปกครองและการบริหาร

นักปกครองและนักบริหารต้องเป็นผู้สามารถทำงานได้รอบด้าน ความคล่องตัวในการทำงาน มีความสามารถในการเป็นผู้นำ รู้จักจูงใจและสร้างเสริมความร่วมมือจากบุคคลอื่นในการทำงานเป็นอย่างดี เป็นผู้มีอุดมคติ เสียสละทำงานเพื่อประชาชนอย่างแท้จริง มีความขยันขันแข็ง ซื่อสัตย์ ในการประกอบการงาน ควรเป็นผู้สนใจในการปกครอง การบริหาร ทั้งที่เป็นงานในหน้าที่ และความรู้ทั่วไป เพราะงานบริหารสมัยใหม่ต้องการผู้มีความรู้ หู ตา กว้างขวาง มีความคิดริเริ่ม ตั้งใจจริงและขยันในการทำงาน นอกจากนี้เป็นผู้สนใจทางด้านการเมืองในระบอบประชาธิปไตย มุ่งพัฒนาประเทศให้รู้จักใช้สิทธิ และหน้าที่ของตนตามวิถีทางประชาธิปไตย[๑]

งานวิจัยที่เกี่ยวกับคุณลักษณะของความเป็นผู้นำ

งานวิจัยต่างประเทศ

วิลเลียมสัน (Williamson) และ โฮลท์ (Holt) ได้ใช้แบบสอบถามบุคลิกภาพต่าง ๆ ของมินเนโซต้า (The Minnesota Multiphasic

---

[๑]กอง เผยแพร่การศึกษา, เอกสารชุดแนะแนวการศึกษาและอาชีพ อันดับ ๙ (๗ มกราคม ๒๕๑๕), หน้า ๕๒๐.

Personality Inventory (MMPI) เพื่อศึกษาบุคลิกภาพของนักเรียนที่เป็นผู้นำ (Personality characteristics of Student Leaders) ได้ทำการศึกษาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ของบุคลิกภาพของผู้ที่เป็นผู้นำจากกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งผู้นำนั้น ๆ มีส่วนเกี่ยวข้อง ผลการศึกษาปรากฏว่า ผู้ที่เป็นผู้นำในกิจกรรมด้านการเมืองมีความแตกต่างจากผู้นำในกลุ่มกิจกรรมกลุ่มอื่น ๆ โดยเฉพาะในทางลักษณะของความโอบอ้อมอารี ความมีจิตใจกว้าง ความเสมอภาค และความรุนแรงในทางการเมือง[๑]

จอห์นสัน(Johnson) และแฟรนด์เซ็น(Frandsen) ได้ใช้แบบรายการสำรวจ จิตวิทยาคาลิฟอร์เนีย(The California Psychological Inventary:CPI) ทำการทดสอบสมมติฐาน ๒ ข้อคือ

๑. แบบรายการสำรวจ จิตวิทยาคาลิฟอร์เนีย (CPI) สามารถจะแยกผู้นำที่เป็นนักเรียน(Student Leaders)ออกจากผู้นำทั่วไป (Leaders in General)และ

๒. แบบรายการสำรวจ จิตวิทยาคาลิฟอร์เนีย (CPI) สามารถจะแสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะของผู้นำ เช่น คำนึงถึงความสำเร็จในการปฏิบัติงานเป็นสิ่งสำคัญ มีการปรับตัวได้อย่างเหมาะสม มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีอำนาจในการปกครอง มีส่วนในการสมาคม มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตน และปรารถนาที่จะปฏิบัติแต่ในสิ่งที่นำความพอใจมาสู่ตน เป็นต้น

จอห์นสัน และแฟรนด์เซ็น ใช้ประชากรนักศึกษามหาวิทยาลัยแห่งรัฐ (State University) ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา ๑๙๔๕ (พ.ศ. ๒๔๔๘) โดยคัดเลือกประชากรตัวอย่างจากผู้ที่เป็นผู้นำ และผู้ที่ไม่ได้เป็นผู้นำ ประเภทละ ๕๐ คน โดยมีเกณฑ์

---

[๑] Williamson, E.G., and Holt, Donald, "Measured Personality Characteristics of Student Leaders," Educational and Psychological Measurement 12 (December 1952): 65-78.

เลือกกลุ่มประชากรตัวอย่างสำหรับกลุ่มผู้นำดังนี้

๑. เป็นผู้มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานในสมาคมหรือองค์การต่าง ๆ หรือเป็นกรรมการในกิจกรรมใด กิจกรรมหนึ่งของวิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย และตำแหน่งหน้าที่ดังกล่าวนั้น จะต้องได้รับการออกเสียงของนักศึกษาอื่น ๆ หรือ

๒. เป็นผู้ที่ได้รับการคัดเลือกโดยการออกเสียงจากนักศึกษาอื่น ๆ ให้เป็นสมาชิกหรือกรรมการของฝ่ายปกครองนักศึกษาในมหาวิทยาลัย

จากการศึกษาดังกล่าว พบว่าสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งสองประการข้างต้น[๑]

เคริท เลวิน (Kurt Lewin) โรแนลด์ ลิปปิท (Ronald Lippit) และ ราล์ฟไวท์ (Ralph White) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้นำ และปฏิกริยาของสมาชิกในบรรยากาศทางสังคม ๓ แบบ โดยความร่วมมือของสถาบันพัฒนาเด็ก (Institue of Child Development) ของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐไอโอวา โดยแบ่งเด็กออกเป็น ๔ กลุ่ม ๆ ละ ๕ คน ให้ทำงานร่วมกับผู้นำ ๓ แบบ คือ แบบประชาธิปไตย แบบอัตนิยม และแบบเสรีนิยม โดยให้ผู้ใหญ่เป็นผู้นำ กลุ่มตัวอย่างทั้ง ๔ กลุ่มนี้จะเท่าเทียมกันในด้านสติปัญญา ลักษณะทางกายภาพ ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม และลักษณะทางบุคลิกภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ผู้นำทั้ง ๓ คนได้รับการฝึกความเป็นผู้นำแต่ละแบบมาแล้วเป็นอย่างดี โดยได้มีการปฏิบัติดังนี้

กลุ่มประชาธิปไตย ผู้นำเรียกเด็กเข้ามารวมกลุ่มกัน แล้วอภิปรายร่วมกันว่ามีอะไรบ้างที่จะต้องทำ ให้คำแนะนำหลาย ๆ อย่าง และเปิดโอกาสให้ซักถามได้

---

[๑]Rochard T. Johnson, and Arden W. Frandson., "The California Psychological Inventory Profile of Student Leaders," Personnel and Guidance Journal 41(April 1969) : 343-345.

แต่การตัดสินใจขั้นสุดท้ายขึ้นกับพวกเด็ก ๆ ผู้นำทำตัวเป็นสมาชิกคนหนึ่งของกลุ่ม ผลปรากฏว่าเด็กจะมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน มีขวัญ มีกำลังใจในการทำงานสูง ผลงานดีที่สุด

กลุ่มอัตนิยม ผู้นำจะบอกเด็กว่า แต่ละคนจะต้องทำอะไรโดยกำหนดให้เป็นขั้น ๆ เมื่อทำเสร็จแต่ละขั้นจะสั่งงานต่อ ๆ กันไป และกำหนดให้เด็กทำร่วมกัน โดยที่ไม่คำนึงถึงว่าพวกเขาจะเห็นชอบหรือไม่ ผู้นำจะควบคุมการทำงานตลอดเวลา ผลปรากฏว่าเด็กจะเกิดปฏิกริยา ๒ แบบ คือยอมตาม(Submissive) หรือก้าวร้าว (Agressive) เช่น แสร้งทำไม่ได้ยินเวลาผู้นำพูด ละเมิดกฎ ออกจากห้องเรียนก่อนเวลา ทำลายสิ่งของ เป็นต้น นอกจากนั้นยังแสดงความก้าวร้าวกันเอง ระหว่างสมาชิกในกลุ่มด้วย เช่น ดูถูกผลงานของผู้อื่น คิดว่าผลงานของตนเองเหนือกว่า ไม่มีการร่วมมือกัน เป็นต้น

กลุ่มเสรีนิยม ผู้นำเฉื่อยชา เขาจะจัดหาวัสดุเครื่องใช้ มาให้เด็ก ๆ และบอกว่าสามารถซักถามเขาได้ ถ้าต้องการจะทราบเรื่องใด ผู้นำไม่ให้ความช่วยเหลือและไม่เข้าร่วมจนกว่าจะได้รับการร้องขอ อีกทั้งไม่มีการติ-ชม ผู้ใด ปรากฏว่าได้ผลงานไม่ดี ก่อให้เกิดความคับข้องใจ และการก้าวร้าวสลับกัน

หลังจากนั้น จึงสัมภาษณ์เด็กที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง กับผู้นำทุก ๆ กลุ่ม พบว่าเด็กชอบผู้นำแบบประชาธิปไตยมากที่สุด[๑]

งานวิจัยภายในประเทศ

ผ่องพรรณ อยู่ประเสริฐ ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างคุณลักษณะความเป็นผู้นำของนิสิตที่เป็นผู้นำ กับนิสิตที่ไม่ได้เป็นผู้นำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตที่กำลังศึกษาอยู่

---

๑ J.Dunham, "Appropiate Leadership Patterns," Journal of Educational Research (February) : 117-118.

ในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์ มีกลุ่มผู้นำ ๕๐ คน และกลุ่มผู้ตาม ๕๐ คน โดยแบ่งเป็นเพศชาย-หญิง กลุ่มละ ๒๕ คนเท่ากัน เครื่องมือที่ใช้คือแบบประเมินลักษณะความเป็นผู้นำ (The Leadership Ability Evaluation) ซึ่งสร้างโดย รัสเซล เอ็น คาสเซล (Russel N. Cassel) และ เอ็ดเวอร์ด เจ สเตนิก (Edward J. Stanick) นำมาแปลเป็นภาษาไทย และหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบก่อนนำไปใช้กับประชากรตัวอย่าง รายละเอียดของแบบสอบชุดนี้จะวัดคุณลักษณะความเป็นผู้นำในรูปแบบของการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดสถานภาพทางสังคม หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้รับการทดสอบ สมมติว่า ถ้าตนเป็นผู้นำและตกอยู่ในสถานการณ์อย่างนั้น ๆ จะเลือกใช้วิธีการใด ในผู้นำ ๔ แบบ ซึ่งกำหนดให้เป็นตัวเลือก คือคุณลักษณะผู้นำแบบปล่อยตาม (Laissez-Faire = LF) คุณลักษณะผู้นำแบบประชาธิปไตย (Democratic Co-operative = DC) คุณลักษณะผู้นำแบบอัตนิยม-ก้าวร้าว (Autocratic-Aggressives = AA) และคุณลักษณะความเป็นผู้นำแบบอัตนิยม-ยอมตามผู้อื่น (Autocratic Submissive = AS) ผลการวิจัย พบว่านิสิตที่เป็นผู้นำแตกต่างจากนิสิตที่ไม่ได้เป็นผู้นำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในคุณลักษณะความเป็นผู้นำแบบ LF, DC และ AA ส่วนคุณลักษณะความเป็นผู้นำแบบ AS นั้นไม่แตกต่างกัน และนอกจากนี้ เพศไม่มีผลต่อคุณลักษณะการเป็นผู้นำของนิสิตทั้งกลุ่มผู้นำ และไม่เป็นกลุ่มผู้นำที่แตกต่างกัน[๑]

สุพร รุ่งเรือง ได้ศึกษาและเปรียบเทียบถึงคุณลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าปีสุดท้าย และนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยชั้นปีสุดท้ายของปีการศึกษา ๒๕๒๐ โดยใช้เครื่องมือแบบประเมินความสามารถในการเป็นผู้นำ

---

[๑]ผ่องพรรณ อยู่ประเสริฐ, "ความแตกต่างระหว่างคุณลักษณะการเป็นผู้นำของนิสิตที่เป็นผู้นำ และนิสิตที่ไม่ได้เป็นผู้นำ" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๒), หน้า ๑๐-๑๒. (อัดสำเนา)

(The Leadership Ability Evaluation) ๔ แบบคือ แบบเสรีนิยม แบบประชาธิปไตย แบบอัตนิยม-ยอมตาม และแบบอัตนิยม-ก้าวร้าว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนนายร้อยฯ ชั้นปีสุดท้ายจำนวน ๑๗๙ คน และนิสิตชายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยชั้นปีสุดท้าย ๒๘๓ คน แยกเป็น ๔ กลุ่ม คือ กลุ่มที่ ๑ (นิสิตคณะอักษรศาสตร์ จำนวน ๕๖ คน) กลุ่มที่ ๒ (นิสิตคณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ และคณะเภสัชศาสตร์) จำนวน ๘๐ คน กลุ่มที่ ๓ (นิสิตคณะนิติศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์) จำนวน ๗๖ คน กลุ่มที่ ๔ (นิสิตคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี คณะเศรษฐศาสตร์) จำนวน ๗๑ คน ผลปรากฏดังนี้

๑. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะความเป็นผู้นำแต่ละแบบของนักศึกษาในกลุ่มเดียวกัน จากนักศึกษา ๒ กลุ่ม คือนักเรียนนายร้อยฯ และนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทั้งหมดปรากฏผลคือ

๑.๑ นักเรียนนายร้อยฯ มีคุณลักษณะความเป็นผู้นำแบบประชาธิปไตยสูงที่สุด และแบบอัตนิยม-ก้าวร้าว ต่ำที่สุด

๑.๒ นิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีคุณลักษณะความเป็นผู้นำแบบประชาธิปไตยสูงสุด และแบบอัตนิยม-ก้าวร้าว ต่ำที่สุด

๒. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะความเป็นผู้นำ แต่ละแบบของนักศึกษาในกลุ่มเดียวกัน จากนักศึกษา ๕ กลุ่ม คือ นักเรียนนายร้อยฯ กับนิสิตจุฬาฯ ๔ กลุ่ม ผลปรากฏดังนี้

๒.๑ นักเรียนนายร้อยฯ มีคุณลักษณะความเป็นผู้นำแบบประชาธิปไตยสูงที่สุด และแบบอัตนิยม-ก้าวร้าว ต่ำที่สุด

๒.๒ นิสิตจุฬาฯ กลุ่มที่ ๑ กลุ่มที่ ๒ และกลุ่มที่ ๔ มีคุณลักษณะความเป็นผู้นำแบบประชาธิปไตย สูงที่สุด และแบบอัตนิยม-ก้าวร้าว ต่ำที่สุด

๒.๓ นิสิตจุฬาฯ กลุ่มที่ ๒ มีคุณลักษณะความเป็นผู้นำแบบประชาธิปไตยสูงที่สุด และแบบเสรีนิยมต่ำที่สุด[๑]

จุมพล พูลภัทรชีวิน ได้ศึกษาคุณลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนวัยรุ่นระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๓ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้นำชาย ๔๗ คน และหญิง ๔๗ คน ผู้ตามชาย ๔๗ คน และหญิง ๔๗ คน โดยใช้แบบวัดคุณลักษณะผู้นำแบบหนึ่งให้ผลสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ผองพรรณ อยู่ประเสริฐ ดังกล่าวมาแล้ว คือผู้นำทั้งหมด ผู้ชายและผู้หญิงมีมโนภาพแห่งตน และมีคุณลักษณะของความเป็นผู้นำสูงกว่าผู้ตาม และคุณลักษณะความเป็นผู้นำทั้งเพศชายและหญิงไม่แตกต่างกัน[๒]

คุณลักษณะทางด้านความรู้วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับความเจริญก้าวหน้าทางสังคม

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งสนองความต้องการของสังคม การวิวัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์ กำลังมีบทบาทต่อความก้าวหน้าของประเทศในทุก ๆ ด้าน เช่น ความเจริญทางด้านการแพทย์ การเกษตร

---

[๑]สุพร รุ่งเรือง, "คุณลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าและนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐), หน้า ๖๖-๖๗. (อัดสำเนา)

[๒]จุมพล พูลภัทรชีวิน, "มโนภาพแห่งตน (Self Concept) ความวิตกกังวล(Anxiety) ความเกรงใจ และคุณลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนที่เป็นผู้นำและนักเรียนที่เป็นผู้ตาม ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ปีการศึกษา ๒๕๑๔" (ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา, ๒๕๑๔), อัดสำเนา

การสื่อสาร การคมนาคม ฯลฯ รวมทั้งการตำรวจและการทหาร ที่ความเจริญงอกงามทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยให้มีการผลิตอาวุธยุทโธปกรณ์ใหม่ ๆ ที่ต้องนำมาใช้ในกองทัพและกรมตำรวจ เพื่อให้เทียมกับสังคมของประเทศอื่น ๆ ทั่วโลกในด้านเดียวกัน ฉะนั้น ตำรวจและทหารจึงมีความจำเป็นพร้อมกับผู้มีอาชีพอื่น ๆ ที่ต้องมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือแนวความคิดแบบวิทยาศาสตร์ไปช่วยในการแก้ปัญหาให้กับตัวเองและอาชีพของตน[๑] คุณลักษณะที่ต้องการของตำรวจและทหารจึงจำเป็นต้องรวมเอาคุณลักษณะของงานทางวิทยาศาสตร์ไว้ด้วย

คุณลักษณะของงานทางวิทยาศาสตร์

งานทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือสร้างคุณลักษณะที่เป็นนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นแก่ตน เอกสารชุดแนะแนวการศึกษาและอาชีพกล่าวถึงคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

๑. ต้อง เป็นผู้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี
๒. ต้อง เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์
๓. ต้อง เป็นผู้ช่างซักถาม มีเหตุมีผล และสนใจ
๔. ต้อง เป็นผู้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์
๕. ต้อง เป็นผู้สามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างชัดเจนและกระทัดรัด
๖. ต้อง เป็นผู้มีร่างกายแข็งแรงและอดทน

---

[๑]มังกร ทองสุขดี, "การประเมินค่าความต้องการเกี่ยวกับการปฏิรูปหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์" โครงสร้างของการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ ๒๐๑ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู (โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว ๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๒๑), หน้า ๑.

๗. ต้องเป็นผู้มีความสามารถปฏิบัติได้ดีทั้งในขณะที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ และในงานสนาม

๘. ต้องเป็นผู้มีความสามารถพิเศษในการสังเกต กระตือรือร้น

๙. ต้องเป็นผู้มีความคิดอย่างมีระบบ และเป็นระเบียบ

๑๐. ต้องเป็นผู้มีความอดทน

๑๑. ต้องเป็นผู้รู้จักแสดงเหตุผล

๑๒. ต้องเป็นผู้รู้จักการคนความออกมาได้ง่าย และชัดเจน ทั้งการพูดและการเขียน

๑๓. ต้องเป็นผู้มีความเชื่อมั่นในตนเอง

๑๔. ต้องเป็นผู้กล้าตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว และฉับพลัน

๑๕. ต้องเป็นผู้มีความจำดี มีความละเอียดรอบคอบ[๑]

นักวิทยาศาสตร์เชื่อความรู้แบบไหน

นักวิทยาศาสตร์เชื่อความรู้ประเภทต้องผ่านการสัมผัส แล้วมีการทดสอบโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์เข้าค้นหาคำตอบ หรือเข้าทำการสอบสวน สืบสวนจนได้ความรู้ออกมา[๒] ความเชื่อพื้นฐานอีกอย่างหนึ่งของนักวิทยาศาสตร์ก็คือ ความจริงนั้นมีอยู่แล้วในธรรมชาติ มนุษย์สามารถที่จะค้นพบความจริงในธรรมชาติได้[๓] นอกจากนี้นักวิทยาศาสตร์ยังยึดมั่นในกฎของเหตุและผล (Cause and Effect) กล่าวคือ ทุก ๆ การเปลี่ยนแปลงจะต้องมีสาเหตุ เหตุ (เป็นตัวทำให้เกิดขึ้น) กับผล (สิ่งที่ได้รับ)

---

[๑]กองเผยแพร่การศึกษา, เอกสารชุดแนะแนวการศึกษาและอาชีพ อันดับ ๙ (๗ มกราคม ๒๕๑๕), หน้า ๕๒๐.

[๒]สุวัฒก์ นิยมค้า, "ธรรมชาติวิทยาศาสตร์" การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, หน้า ๗.

[๓]เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

จะต้องสัมพันธ์กัน[๑] นิดา สะเพียรชัย ได้แสดงทัศนว่า "การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยการสังเกตที่รอบคอบ และไม่ลำเอียง แม้ว่าการค้นคว้าหาความจริงทางวิทยาศาสตร์กระทำกันอย่างมีระเบียบแบบแผน การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ของนักวิทยาศาสตร์ที่มีชื่อเสียงก้องโลกก็ยังอาศัยแรงดลใจ จินตนาการ แรงสังหรณ์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ด้วย"[๒]

คุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี

นักวิทยาศาสตร์จะเชื่อถือในสิ่งที่ได้มีการพิสูจน์ จนประจักษ์ชัดว่า เป็นเช่นนั้นจริง โดยการทดสอบและทดลองที่ถี่ถ้วน ฉะนั้นคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ที่ดี จึงมักเป็นผู้ที่มีลักษณะนิสัยดังนี้

๑. ไม่ยอมสรุปง่าย ๆ
๒. ไม่ยอมรับเอาอะไรไว้โดยไม่มีเหตุผล
๓. ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป จากข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่มีอยู่
๔. ไม่ยึดถือความเชื่อที่มีมานาน[๓]

---

[๑] เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

[๒] นิดา สะเพียรชัย, "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ๔ (กรกฎาคม ๒๕๒๐):๗

[๓] มังกร ทองสุขดี, การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เอกสารนิเทศการศึกษา ฉบับที่ ๒๒๙ ภาคพัฒนาตำราและเอกสารวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สายเจริญพานิช บางอ้อ, ๒๕๒๓), หน้า ๑๓-๑๔.

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรเบิร์ต เอส แดเนียล (Robert S.Danial) ได้สรุปถึงคุณลักษณะของบุคคลที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า

๑. เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริง ชอบแสวงหาประสบการณ์ รักความเป็นอิสระ มีความเชื่อมั่นในตนเอง เกี่ยวข้องกับความรู้ สิ่งที่รู้และพฤติกรรมที่มีระเบียบ ต้องการมีอำนาจเหนือคนอื่น เพ้อฝัน ไม่ปฏิบัติตามสังคม ยึดถือตนเองเป็นศูนย์กลาง

๒. เป็นผู้มีความพอใจในสิ่งที่ปรากฏ และซาบซึ้งในความงามตามธรรมชาติ มีความเชื่อถือสูงในสิ่งที่คลุมเครือ แต่สามารถจัดการให้บรรลุถึงจุดหมายด้วยตนเองได้

๓. เป็นผู้มีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นน้อย ไม่เป็นคนช่างพูด ไม่ชอบเข้าสังคม ไม่ชอบวิจารณ์ มีความรู้สึกไวต่อความกว้างร้าวระหว่างบุคคล

๔. เป็นผู้มีอีโก้(Ego) เข้มแข็ง มีซูเปอร์อีโก้(Superego) น้อยกว่าคนอื่น ถือการกระทำเหนือสิ่งอื่น

๕. เป็นผู้ชอบทำงานเกี่ยวกับสิ่งของมากกว่าทำงานกับบุคคล

๖. เป็นผู้มีความสนใจในการคำนวณ สิ่งที่ต้องเสี่ยง ซึ่งอยู่ในธรรมชาติ ไม่ใช่บุคคล ไม่ขึ้นกับโชคลางง่าย ๆ[๑]

สิปปนนท์ เกตุทัต ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ว่าประชาชนส่วนใหญ่มักจะคิดว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นของชาวตะวันตก คอยแต่จะเรียนรู้

---

[๑]Robert S. Danial, Contemporary Reading in General Psychology (Boston: Houghton Miffin, 1959), p. 19.

จากการค้นพบของเขาโดยไม่ได้คำนึงว่า วิทยาศาสตร์และความคิดแบบวิทยาศาสตร์เป็นสากล ไม่มีใครเป็นเจ้าของ และแสดงความคิดเห็นต่อไปว่า ตราบใดที่เป็นเช่นนี้ ประเทศไทยก็ไม่สามารถที่จะปรับปรุงพัฒนาตนเองให้เจริญรุดหน้าทัดเทียมบรรดาอารยะประเทศได้ เว้นเสียแต่ว่า เราจะคิดริเริ่มสร้างสรรค์วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีของตนเองในประเทศ[๑]

ไพเราะ ทิพย์ทัศน์ กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ของนักวิทยาศาสตร์ซึ่งเกิดขึ้นกับสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอว่า สังคมมิได้ให้นักวิทยาศาสตร์พัฒนาความคิดของตนเองอย่างเดียว แต่นักวิทยาศาสตร์ยังเร่งเร้าให้ทำหน้าที่บริหารการวิจัย และคิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ อันจะยังผลให้แก่สังคมด้วย[๒]

คุณลักษณะความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์

วิศวกรรมศาสตร์เป็นเทคโนโลยีสาขาหนึ่ง ที่ต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ผู้ที่จะไปมีอาชีพเป็นวิศวกร จะต้องผ่านการเรียนรู้ในวิชาดังกล่าวจากโรงเรียนระดับมัธยม และอุดมศึกษา และผู้ที่จะประสบความสำเร็จในอาชีพการจะมีคุณลักษณะด้านวิศวกรอยู่ด้วย

สมาคมวิชาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดขอบเขตของวิศวกรรมศาสตร์ไว้ดังนี้ "งานวิศวกรรมศาสตร์เป็นงานที่ต้องอาศัย ความรู้ทางด้านการคิดคำนวณ และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม อาศัยประสบการณ์ และการลงมือปฏิบัติเพื่อประยุกต์ไปสู่การตกลงใจในการปรับปรุงและพัฒนาให้เกิดประโยชน์เกี่ยวกับ

---

[๑]สิปปนนท์ เกตุทัต, "บทบาทของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาการศึกษา," วารสารวิทยาศาสตร์ ๒๓ (๒๓ ธันวาคม ๒๕๑๒): ๑๑๕๕-๑๑๒๙.

[๒]ไพเราะ ทิพย์ทัศน์, "การเตรียมตัวเป็นนักวิทยาศาสตร์," วารสารวิทยาศาสตร์ ๓๓ (๗ กรกฎาคม ๒๕๒๒): ๕๖-๕๗.

วัสดุสารและแรงตามธรรมชาติ เพื่อจะให้เป็นประโยชน์ต่อมวลมนุษย์" วิศวกรจะสามารถค้นหาสิ่งที่ประยุกต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยอาศัยวิธีการและหลักการของวิทยาศาสตร์ แต่เดิมงานวิศวกรรมศาสตร์ ถูกนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์เฉพาะทางทหารเท่านั้น เช่น การสร้างอาวุธยุทธปกรณ์ การสร้างถนน สะพาน และสิ่งอำนวยประโยชน์ทางด้านการสร้างป้อมปราการ ต่อมาในกลางศตวรรษที่ ๑๘ จึงนำมาใช้ในทางด้านที่ไม่เกี่ยวกับทหารด้วย วิศวกรรมศาสตร์ในยุคแรกมีเฉพาะทางด้านวิศวกรรมโยธา ซึ่งใช้ประโยชน์ในงานก่อสร้างถนน สะพาน เขื่อน และการกำจัดน้ำเสีย ในปัจจุบันงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้มีสาขาต่าง ๆ ไม่ต่ำกว่า ๒๕ สาขา เช่น สาขาวิศวกรรมโยธา เครื่องกล ไฟฟ้าอีเลคโทรนิคส์ อากาศยาน เครื่องกลเรือ การเกษตร อุตสาหกรรม (เคมี) สุขาภิบาล ฯลฯ เป็นต้น[๑]

การศึกษาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ในระดับมหาวิทยาลัยต้องศึกษาและฝึกหัดในวิชาต่าง ๆ ต่อไปนี้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์(ในแขนงฟิสิกส์, เคมี)และวิทยาศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Science) เช่น กลศาสตร์ประยุกต์, เทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้า วัสดุศาสตร์ และการเขียนแบบ รวมทั้งวิชาเศรษฐศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ด้วยสำหรับในสหรัฐอเมริกาต้องเรียนวิชาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ด้วย[๒]

ในประเทศไทยการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ ในระดับอุดมศึกษาต้องผ่านการศึกษาระดับมัธยมศึกษา โปรแกรมวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์-เคมี)[๓] และเรียนความรู้วิทยาศาสตร์

---

[๑] The International Encyclopedia of Education Jossey Bass Publishers: 4 D-F (San Francisco Washington London, 1977): 1438.

[๒] Ibid, :1439.

[๓] โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา, "ความต้องการเกี่ยวกับวิชาพื้นฐานเฉพาะตามลักษณะสาขาวิชาที่ทบวงมหาวิทยาลัยกำหนด (แยกสาขาวิชาตาม UNESCO)," ประมวลระเบียบโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา และคู่มือเลือกโปรแกรมการเรียน (กรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์, ๒๕๒๑), หน้า ๑๐๐.

พื้นฐานฟิสิกส์-เคมี และคณิตศาสตร์พื้นฐาน และวิชาเขียนแบบทางวิศวกรรมศาสตร์ ก่อนแยกไปเรียนต่อในวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ สาขาใดสาขาหนึ่งโดยเฉพาะ อาจเป็นวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเหมืองแร่ วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมสุขาภิบาล วิศวกรรมสำรวจ วิศวกรรมชลประทาน[๑]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การ์ดอน อี คูลเบอร์ก (Gardon E. Kulberg) และวิลเลียม เอ โอเวน (William A. Oven) ได้วิจัยชีวประวัติที่มีส่วนส่งเสริมให้เกิดความสนใจอาชีพวิศวกรของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาเครื่องกล ที่มลรัฐไอโอวา โดยใช้แบบทดสอบของสตรอง (Strong) และแบบสอบถามประวัติของเลทรอพ (Lathrop) พบว่ากลุ่มตัวอย่างเคยได้รับความน้อยเนื้อต่ำใจ และไม่ประสบความสำเร็จในการเข้าสังคม และการติดต่อสมาคมกับผู้อื่น มีปัญหาเกี่ยวกับการปรับปรุงตนเองในบางอย่าง แต่มีประวัติในด้านประสบความสำเร็จสูงมากในทางวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และมากกว่าวิชาภาษาศาสตร์ และวิชาสังคมศาสตร์ เป็นผู้มีผลทางการเรียนดี มีการวางแผนอาชีพ ชอบใช้ความคิด และไม่ชอบทำงานประจำ[๒]

---

[๑] Faculty of Engineering, "Structure of Engineering Curricula" Chulalongkorn University Bulletin 1979-1980, Bangkok, Thailand, (June 1979), p. 10.

[๒] Gardon E. Kulberg and William A. Oven, "Some life History Antecedents of Engineering Interests" Journal of Educator Psychology, LI (July, 1960) : 26-27.

อาร์ เอช วานเซลท์ และดับบลิว เอ เคอร์(R.H. Vanzelt and W.A. Kerw) ได้ศึกษาช่าง เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ ของทุนวิจัย อาร์เทอร์ และสถาบันเทคโนโลยี ของมลรัฐอิลลินอยส์ จำนวน ๕๑๔ คน เป็นอาชีพวิศวกร ร้อยละ ๗๐ นักฟิสิกส์ ร้อยละ ๓๐ อายุเฉลี่ยของประชากร ๓๐.๔ ปี พบว่าคุณลักษณะของผู้ที่มีผลงานนั้น มีความเป็นผู้นำ มีความวิตกกังวลน้อย และไม่ถอยทำตามแบบแผน[๑]

เคลลี่ เอ็ม แมคแคมเบลล์ (Kelly M. McCampbell) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสนใจของวิศวกร โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง เป็นวิศวกรระดับอาชีพ จำนวน ๔,๐๐๐ คน รวม ๗ สาขา คือสาขาวิศวกรไฟฟ้า วิศวกรเครื่องกล วิศวกรการเกษตร วิศวกรเคมี วิศวกรโยธา วิศวกรเหมืองแร่ และวิศวกรทั่วไป ใช้แบบวัดของสตรอง (Strong) พบว่าวิศวกรแต่ละสาขามีความสนใจแตกต่างกันไปตามสาขาที่ตนประกอบอาชีพอยู่ ความสนใจของวิศวกรในช่วง ๒๕ ปี ของศตวรรษนี้ ได้เปลี่ยนไปมาก จนสามารถจัดได้ และพบว่าวิศวกรในปัจจุบันมีการสังคมดีขึ้นกว่าเดิม มีลักษณะนิสัยชอบคำนวณ แก้เครื่องจักรกลมากกว่าเดิม และมีการแข่งขันกันเองน้อยกว่ารุ่นก่อน ๆ[๒]

---

[๑] R.H. Vanzelt and W.A. Kerw, "Personality Self-Assessement of Scientific and Technical," Research Journal of Applied Psychology, XXXVIII (August, 1954) : 145-147.

[๒] Kelly M. McCampbell, "Differentiation of Engineers' Interest," Dissertation Abstract, XXVII (October, 1966) : 4-5A.

ตอนที่ ๒ เป็นการศึกษาถึงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมทหารที่มีความสอดคล้องต่อลักษณะงานอาชีพของตำรวจและทหาร

โรงเรียนเตรียมทหาร

โรงเรียนเตรียมทหารเป็นสถาบันการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญแผนกวิทยาศาสตร์ สังกัดกรมการศึกษาวิจัย กองบัญชาการทหารสูงสุด กระทรวงกลาโหม มีหน้าที่จัดการศึกษาให้แก่นักเรียนเตรียมทหาร มีความรู้ ความสามารถในด้านพุทธิศึกษา จริยศึกษา และพลศึกษา เหมาะสมที่จะเข้าศึกษาต่อในโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรืออากาศ และโรงเรียนนายร้อยตำรวจ เพื่อเป็นนายทหาร และนายตำรวจสัญญาบัตรหลักของกองทัพและกรมตำรวจต่อไป[๑] โรงเรียนเตรียมทหารจึงเป็นแหล่งรวมนักเรียนเตรียมในส่วนของกองทัพบก กองทัพเรือ กองทัพอากาศ และกรมตำรวจ โรงเรียนเตรียมทหารมีความจำเป็นและสำคัญที่จะต้อง สอน อบรม และการฝึกให้มีพื้นฐานขั้นต้น ปลูกฝังอุปนิสัยให้นักเรียนทุกกองทัพ และกรมตำรวจได้มีความเข้าใจในแนวทางวิธีการของแต่ละกองทัพ ตลอดจนให้มีความเคยชินในการปฏิบัติงานร่วมกัน เพื่อสู่เป้าหมายอันเดียวกัน คือการป้องกันประเทศจากศัตรูภายในและภายนอก[๒]

หลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร

หลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหารเป็นหลักสูตร ๒ ปี นักเรียนเตรียมทหารที่

---

[๑]กองบัญชาการทหารสูงสุด กรมการศึกษาวิจัย, หลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร พุทธศักราช ๒๕๒๒, (ม.ป.ท. ๒๕๒๒), หน้า ๑.

[๒]เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนเตรียมทหาร มีคุณวุฒิเทียบเท่าประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ ตามหนังสือ กห.ที่ ๑๔๖๔๓ ลงวันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๐๑ และที่ กห. ๑๒๘๙/๐๑ (กห.๕) และถ้ามีคะแนนถึงเกณฑ์กำหนดไว้มีสิทธิ์จะได้ไปศึกษาต่อยังโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรืออากาศ และโรงเรียนนายร้อยตำรวจ[๑]

หลักการจัดการศึกษา

หลักการจัดการศึกษาของโรงเรียนเตรียมทหาร มีทั้งจัดการศึกษาภาควิชาการและการฝึกศึกษาภาควิชาทหาร เป็นระบบหน่วยกิต การวัดและประเมินผลการศึกษาใช้ระดับคะแนน (Grade Level) เป็นรายวิชา ๕ ระดับดังนี้

A	หมายถึง ดีมาก	มีค่าระดับคะแนน เท่ากับ ๔
B	หมายถึง ดี	มีค่าระดับคะแนน เท่ากับ ๓
C	หมายถึง พอใช้	มีค่าระดับคะแนน เท่ากับ ๒
D	หมายถึง ผ่าน	มีค่าระดับคะแนน เท่ากับ ๑
F	หมายถึง ตก	มีค่าระดับคะแนน เท่ากับ ๐

การศึกษาภาควิชาการ ได้แก่ การศึกษาวิชาสามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์, เคมี) ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ สังคมศึกษา และศิลปการเขียนภาพลายเส้น รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ๑๐๐ หน่วยกิต

การศึกษาวิชาทหาร ทำการฝึกศึกษาวิชาทหารเบื้องต้น ฝึกภาคยุทธวิธีและการฝึกภาคทะเล โดยผนวกวิชาพลศึกษา และพลานามัยเข้าไว้ด้วย รวมหน่วยกิต

---

[๑]เรื่องเดียวกัน, หน้า ๗.

ตลอดหลักสูตร ๑๒ หน่วยกิต[๑]

รวมหน่วยกิตการศึกษาทั้งภาควิชาการ และภาคฝึกศึกษาวิชาทหารตลอดหลักสูตร ๑๑๒ หน่วยกิต

เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน ทำการตัดสินผลการเรียนเป็นรายวิชา รายวิชาใดได้รับระดับคะแนนตั้งแต่ ๑.๐ ขึ้นไป ถือว่าสอบได้ รายวิชาใดได้ระดับคะแนน ๐ ถือว่าสอบตก นักเรียนเตรียมทหารที่ได้ระดับคะแนนรายวิชาตั้งแต่ ๑.๐ ขึ้นไป และได้รับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๑.๐ แต่ไม่ถึง ๑.๕ และมีคะแนนความประพฤติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระเบียบกองบัญชาการทหารสูงสุด พ.ศ. ๒๕๑๔[๒] ถือว่าศึกษาจบหลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร แต่ไม่มีสิทธิเลื่อนขึ้นไปเป็นนักเรียนในโรงเรียนเหล่า นักเรียนเตรียมทหารจะเลื่อนขึ้นไปเรียนในโรงเรียนเหล่าได้ จะต้องได้รับคะแนนรายวิชาตั้ง ๑.๐ ขึ้นไป และได้รับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๑.๕ ขึ้นไป และมีคะแนนความประพฤติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระเบียบฯ[๓] สำหรับนักเรียนเตรียมทหารที่ได้ระดับคะแนนรายวิชาต่ำกว่า ๑.๐ เกิน ๔ รายวิชาในปลายปีการศึกษา จะต้องเรียนซ้ำชั้นทุกรายวิชา และต้องสอบใหม่ทุกรายวิชาที่เรียนในชั้นนั้น นักเรียนเตรียมทหารที่ได้ระดับคะแนนรายวิชาต่ำกว่า ๑.๐ ไม่เกิน ๔ รายวิชา ให้มีสิทธิสอบแก้ตัวได้ และถ้าสอบได้

---

[๑]เรื่องเดียวกัน, หน้า ๗.

[๒]เอกสารโรงเรียนเตรียมทหาร, หลักสูตรการสอนและอบรมสำหรับนักเรียนเตรียมทหาร พ.ศ. ๒๕๒๐ "ระเบียบกองบัญชาการทหารสูงสุดว่าด้วยคะแนนความประพฤติและการลงทัณฑ์นักเรียนเตรียมทหาร พ.ศ. ๒๕๑๔" (ม.ป.ท., ม.ป.ป.), หน้า ๔๑-๕๓. (เอกสารโรเนียว)

[๓]เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

ให้มีสิทธิเลื่อนชั้นได้ ถ้าสอบตกในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่ง ต้องเรียนซ้ำชั้น และในแต่ละชั้นการศึกษาจะเรียนซ้ำได้ไม่เกิน ๑ ปีการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์โรงเรียนเตรียมทหาร

โรงเรียนเตรียมทหารทำการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์, เคมี) ขั้นพื้นฐานเพื่อให้นักเรียนเตรียมทหาร มีความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สามารถไปศึกษาต่อในโรงเรียนเหล่า ฉะนั้นการจัดหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนเตรียมทหารต้องสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ของโรงเรียนเหล่า แต่ขณะเดียวกัน ผู้สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนเตรียมทหาร มีสิทธิ และเทียบเท่านักเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเตรียมทหารจึงจำเป็นต้องจัดหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ให้อยู่ในระดับเดียกับโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ สังกัดกระทรวงศึกษาธิการด้วย

วัตถุประสงค์การศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์โรงเรียนเตรียมทหาร

๑. เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์

๒. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

๓. เพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

๔. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงอิทธิพลของวิชาวิทยาศาสตร์ต่อมวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

๕. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

๖. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถไปเรียนต่อในโรงเรียนเหล่าได้[๑]

---

[๑]กองบัญชาการทหารสูงสุด กรมการศึกษาวิจัย, หลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหาร พ.ศ. ๒๕๒๒, หน้า ๒๓.

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศใช้เมื่อปีการศึกษา ๒๕๑๔ หรือเรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า หลักสูตรวิทยาศาสตร์ สสวท. หลักสูตรนี้ได้พัฒนามาจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย ปี พ.ศ. ๒๕๐๓ และ พ.ศ. ๒๕๑๘ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เศรษฐกิจ การเมือง ตลอดจนความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทั้งนี้เพื่อให้ตัวหลักสูตร และการใช้หลักสูตรมีความสมบูรณ์และตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งได้กำหนดขึ้นใหม่ดังนี้

๑. เพื่อให้เกิดความเข้าใจหลักการ และทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์

๒. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์

๓. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

๔. เพื่อให้เกิดทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งการรายงานผลการทดลอง

๕. เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงอิทธิพลของวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม[๑]

ความสอดคล้องของหลักสูตรวิทยาศาสตร์โรงเรียนเตรียมทหาร กับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สสวท. และหลักการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

เมื่อได้พิจารณาวัตถุประสงค์ของหลักสูตรทั้งสองสถาบัน จะเห็นได้ว่ามีจุดมุ่งหมายหรือเป้าประสงค์คล้ายคลึงกัน คือ เน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Knowledge of Science) ที่เป็นพื้นฐาน ส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ (Science

---

[๑]กระทรวงศึกษาธิการ, หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช ๒๕๑๔, หน้า ๑๑๘.

ต่อไปอีกว่า "การสอนวิทยาศาสตร์แบบใหม่มุ่งเน้นการพัฒนาความคิด ต้องการให้นักเรียนคิดเป็นและคิดเก่ง ซึ่งต่างไปจากการสอนแบบเดิม ที่มุ่งเน้นการพัฒนาความจำในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว[๑]

นิดา สะเพียรชัย ได้พูดถึง "แบบเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีว่า ควรจะมีการผสมผสานกันระหว่างเนื้อหา กับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่อาจรวมกันในรูปของการทดลอง เพื่อครู-นักเรียนจะได้ให้ความสนใจ และเข้าใจถึงการศึกษาวิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น[๒]

เลียวโปลด์ อี คลอพเฟอร์(Leopold E. Klopfer) ได้กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ทั้งเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการ (กระบวนการ ทักษะ เจตคติ และการนำไปใช้ ฯลฯ) และได้ตีพิมพ์ในหนังสือคู่มือการวัดผลแบบประเมินผลย่อยและประเมินผลรวม (Handbook on Formative and Summative Evaluation) เกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน ในปี ค.ศ. ๑๙๗๑ โดยจำแนกพฤติกรรมออกเป็น ๙ ประเภทดังนี้

๑. ความรู้และความเข้าใจ (Knowledge and Comprehension)

๒. กระบวนการวิทยาศาสตร์ ตอนที่ ๑ (Process of Scientific Inquiry I)

๓. กระบวนการวิทยาศาสตร์ ตอนที่ ๒ (Process of Scientific Inquiry II)

๔. กระบวนการวิทยาศาสตร์ ตอนที่ ๓ (Process of Scientific Inquiry III)

---

[๑]เรื่องเดียวกัน, หน้า ๑๑๙.

[๒]นิดา สะเพียรชัย, "การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์," วารสารวิทยาศาสตร์ ๒๙ (มกราคม ๒๕๑๙): ๒๖.

Process Skill) และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) ซึ่งวัตถุประสงค์ทั้ง ๓ ประการนี้ ผู้ใช้หลักสูตรมุ่งให้มีการพัฒนาไปพร้อมๆ กัน[๑] วิธีการสำคัญที่จะทำให้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ บรรลุผลสำเร็จได้ ก็ต้องอาศัยวิธีสอนของครู เพราะครูจัดเป็นตัวจักรสำคัญในการนำหลักสูตรไปใช้ นั่นคือ การสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน จึงมุ่งให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาพร้อม ๆ ไปกับการใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ และสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียน ดังที่มีนักการศึกษาวิทยาศาสตร์บางท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

ธีระชัย ปูรณโชติ กล่าวว่า "ปัจจุบัน เชื่อว่าวิทยาศาสตร์มิใช่เป็นเพียงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้จากการค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ แต่วิทยาศาสตร์เป็นทั้งเนื้อหาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์"[๒] ฉะนั้น "การสอนวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เป็นเพียงการสอนเนื้อหาวิชาที่ได้จาก การค้นพบโดยนักวิทยาศาสตร์ แต่เพียงอย่างเดียว แต่จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องสอนวิธีการวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กันด้วย"[๓]

สุวัฒน์ นิยมค้า ได้พูดถึงการสอนที่ดี ผู้สอนควรจะต้องคำนึงถึงตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย ๗ ตัว ได้แก่ นักเรียน ธรรมชาติของวิชาที่สอน เนื้อหาแต่ละเรื่อง วัตถุประสงค์ของการสอน เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมภายนอก และตัวครูเอง[๔] และยังกล่าว

---

[๑]สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, "การสอนแบบสืบสอบหาความรู้" (กรุงเทพมหานคร: การศึกษา, ๒๕๒๐), หน้า ๑.

[๒]ธีระชัย ปูรณโชติ, "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่," วารสารวิทยาศาสตร์ (๒๘ สิงหาคม ๒๕๑๗): ๔๒.

[๓]เรื่องเดียวกัน, หน้า ๔๓.

[๔]สุวัฒก์ นิยมค้า, "วิธีสอนเทคนิคในการสอน และการใช้อุปกรณ์การสอน," การสอนวิทยาศาสตร์ แบบพัฒนาความคิด, หน้า ๑๑๘.

๕. กระบวนการวิทยาศาสตร์ ตอนที่ ๔ (Process of Scientific Inquiry IV)

๖. การนำความรู้และกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application of Scientific Knowledge)

๗. ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Manual Skills)

๘. ทัศนคติ (หรือเจตคติ) และความสนใจในวิทยาศาสตร์ (Attitudes and Interests)

๙. การปฐมนิเทศทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Orientation)[๑]

มาร์แชลล์ เอ เนย์ และคณะ (Marshall A. Nay and Associates) ได้แสดงความคิดเห็นซึ่งสอดคล้องกันว่า การพิจารณาตัดสินประสิทธิภาพของวิธีสอนหรือหลักสูตร (วิทยาศาสตร์) ใด ๆ ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ หรือความคิด ความเข้าใจ(Cognitive) ของนักเรียนต่อวิธีการสืบสอบหาความรู้ หรือกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการทำงาน และทักษะที่นักเรียนแสดงออกขณะที่เรียนวิทยาศาสตร์[๒] โดยเขาได้สรุปสาระสำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ ๒ ประการคือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการในการสืบสอบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการใช้กระบวนการนี้ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์[๓]

---

[๑] Bloom, Benjamin S., Hastings, J. Thomas, and Madaus, George F. Handbook on Formative and Summative Evaluation. (New York: McGraw-Hill Book Company, 1971), p. 563.

[๒] Marshall A. Nay and Associates, "A process Approach to Teaching Science," Science Education 55(April-June 1971) : 197.

[๓] Ibid, : 206.

อาร์เทอร์ คาริน และโรเบอร์ต บี ซันด์ (Arthur Carin and Robert B.Sund) ได้กล่าวถึงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ว่า "จุดประสงค์พื้นฐานของหลักสูตรวิทยาศาสตร์คือ การพัฒนาทักษะ และเจตคติในการสืบสอบแสวงหาความรู้ โดยวิธีวิทยาศาสตร์ ควบไปกับมโนทัศน์ หรือความคิดรวบยอดและหลักเกณฑ์ของวิชาวิทยาศาสตร์[๑]

เมื่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้ความรู้ในเนื้อหาควบคู่ไปกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมๆ กันดังกล่าวแล้ว โดยสิ่งทั้งสามนี้ได้รวมไว้ในแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจให้กระจ่างชัดขึ้น จึงควรได้กล่าวถึงรายละเอียดของลักษณะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังต่อไปนี้

คุณลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นผลิตผลจากการใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ ค้นคว้าเพื่อค้นหาคำตอบ ความรู้เหล่านี้ได้มาจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความรู้ที่จะเป็นเนื้อหาวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาควรจะกล่าวถึงความรู้ที่เป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์

สุวัฒน์ นิยมค้า ได้กล่าวถึงความรู้วิทยาศาสตร์ ที่จะเป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ ที่จำเป็นจะใช้เป็นประโยชน์ในการศึกษาในสาขาเดียวกันในชั้นสูงขึ้น โดยจำแนกประเภทของความรู้วิทยาศาสตร์ออกได้เป็น ๕ ประเภท ได้แก่

---

[๑] Arthur Carin and Robert B. Sund, Teaching Science Through Discovery (Ohio: Charles E. Merrill, Books, 1964), p. 35.

๑. ความจริงเดี่ยว (Fact)

๒. ความคิดรวบยอม หรือมโนทัศน์ (Concept)

๓. ความจริงหลัก (Principle)

๔. กฎ (Law)

๕. ทฤษฎี (Theory)[๑]

วิลเลียม ดี โรมีย์ (William D. Romey) ได้กล่าวถึงการจัดประเภทเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาแบบเรียนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

๑. เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Fact)

๒. เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ทั่วไปเชิงสรุป (Conclusion of Generalization)

๓. เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ (Definition)

๔. เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับคำถามที่สามารถตอบได้ทันที

๕. เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับคำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล

๖. เนื้อหาความรู้ที่เป็นข้อความส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสรุปได้ด้วยตนเอง

๗. เนื้อหาความรู้ที่เป็นข้อความอันเป็นแนวทางให้นักเรียนทำการทดลอง และวิเคราะห์ผลการทดลอง

๘. เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับคำถามประเภทที่ชวนเร้าให้คนหาความจริงต่อไป (โดยไม่ต้องตอบทันทีจากแบบเรียน)

๙. เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับคำถามที่กล่าวขึ้นโดยไม่มุ่งหมายจะตอบ (Rhetorical Question)[๒]

---

[๑]สุวัฒก์ นิยมค้า, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, หน้า ๑๑.

[๒]William D. Romey, Inquiry Techniques for Teaching Science (New Jersey: Prentice-Hall, 1958), p. 50.

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom) ได้กล่าวไว้ในจุดมุ่งหมายที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องการสอนให้เกิดความรู้และความเข้าใจแก่นักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ จะต้องสอนความรู้ดังต่อไปนี้

๑. ความรู้เกี่ยวกับความจริงเดี่ยว
๒. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เทคนิค และนิยามศัพท์
๓. ความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์
๔. ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลงร่วมกัน ในการใช้สัญญลักษณ์และเครื่องหมายต่าง ๆ
๕. ความรู้เกี่ยวกับการลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่าง ๆ
๖. ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่งประเภทสิ่งของ
๗. ความรู้เกี่ยวกับเทคนิค และวิธีการใช้ในการแก้ปัญหา
๘. ความรู้เกี่ยวกับความจริงหลัก และกฎทางวิทยาศาสตร์
๙. ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี
๑๐. การนำความรู้เดิมมาใช้ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป
๑๑. การนำความรู้เดิมจากรูปแบบเดิมมาแปลงเป็นรูปใหม่[๑]

สุวัฒก์ นิยมค้า ได้ปรับปรุงแนวความคิดของคลอพเฟอร์ และกล่าวถึงความรู้และความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ให้เข้ากับสภาพของเมืองไทยไว้ดังนี้

๑. ต้องให้นักเรียนมีความรู้วิทยาศาสตร์ (Knowledge of Science) เกี่ยวกับ

๑.๑ ความจริงเดี่ยว (Facts)

๑.๒ ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ (Concept)

---

[๑] Bloom, Benjamin S., Hasting, J. Thomas, and Madaus, George F. Handbook on Formative and Summative Evaluation, TABLE 18-1.A.O. Knowledge and Comprehension, p. 562.

๑.๓ ความจริงหลัก และกฎวิทยาศาสตร์ (Principles and Laws)

๑.๔ ทฤษฎี (Theory)

๑.๕ ความหมายของ เทอมเทคนิค หรือนิยามศัพท์ (Terminology)

๑.๖ ข้อตกลงร่วมในการใช้สัญญลักษณ์ และเครื่องหมายต่าง ๆ (Conventions)

๑.๗ ลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่าง ๆ (Sequences)

๑.๘ เกณฑ์ในการแบ่งประเภทสิ่งของต่าง ๆ (Criteria for Classification)

๑.๙ เทคนิควิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Techniques and Procedures)

๒. ต้องการให้นักเรียนมีความเข้าใจในความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Comprehension of Science) ซึ่งถือว่าเป็นการใช้ความคิดที่สูงขึ้นมาอีกชั้นหนึ่ง โดยแบ่งความเข้าใจออกเป็น ๒ แบบคือ

๒.๑ เป็นความเข้าใจในแบบการเล่าความรู้เดิมให้ฟัง ในลักษณะใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนมา

๒.๒ เป็นความเข้าใจในแบบการแปลความรู้จากแบบเดิมเป็นรูปแบบใหม่ เช่นให้แปลจากภาษาหนึ่งไปสู่อีกภาษาหนึ่ง แปลจากคำพูดเป็นรูปภาพ หรือกลับกัน แปลจากคำพูดเป็นสมการ หรือกลับกัน[๑]

---

[๑]สุวัฒก์ นิยมค้า, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, หน้า ๗๖-๘๐.

ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)

ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาโดยการกำหนดขึ้นเป็นขั้นตอนของการค้นคว้าตามลำดับเหตุการณ์ที่ควรจะเกิด จอห์น ดิวอี้ ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นบิดาของการศึกษาแบบพิพัฒนาการ (Progressive Education) มีความเชื่อมั่นว่าการศึกษาทุกวิชาควรจะได้ฝึกฝนให้เด็กเกิดสติปัญญา รู้จักคิดค้นอย่างมีเหตุผล และรู้จักแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันด้วย การเพาะความสามารถแบบนี้ ดิวอี้คิดว่าระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์(Scientific System) ดีที่สุด[๑]

สุวัฒก์ นิยมค้า ได้อ้างถึงระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ของ คาร์ล เพียร์สัน (Karl Pearson) และจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ซึ่งประมวลจากการวิเคราะห์จากการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ แล้วสรุประเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ได้ตามลำดับดังนี้คือ

๑. ขั้นกำหนดปัญหา (Identification and Statement of the Problem)

๒. ขั้นตั้งสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบ (Formulation of Hypotheses)

๓. ขั้นค้นหาวิธีทดสอบสมมติฐาน(Search for Evidence to test Hypotheses)

๔. ขั้นทำการทดสอบสมมติฐาน แล้วลงข้อยุติ(Assessement of Validity of Hypotheses)

๕. ขั้นปรับปรุงสมมติฐานถ้าจำเป็น (Revision of Hypotheses if necessary)

๖. ขั้นนำข้อยุติไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง (Application of Conclusions to Similar Problems)[๒]

---

[๑] เรื่องเดียวกัน, หน้า ๓๒.

[๒] เรื่องเดียวกัน, หน้า ๓๑.

คาริน (Carin) ได้นำเอาระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์มารวมกัน และเรียกคำใหม่ว่า "กระบวนการวิทยาศาสตร์ (The Process of Science) แล้วนำไปกำหนดนิยามวิทยาศาสตร์ (Science) ว่า "วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ได้ผ่านการทดสอบยืนยันมาแล้ว และได้สะสมอย่างมีระบบรวมทั้งกระบวนการที่ใช้ไปในการค้นหาความรู้นั้น"[๑]

กระบวนการวิทยาศาสตร์ (The Process of Science)

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๑ สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association for the Advancement of Science) ได้ค้นพบวิธีหรือกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับ เค ๓ (K3) ในหลักสูตร เอส เอ พี เอ (SAPA) ไว้ดังนี้

กระบวนการขั้นพื้นฐาน (Basic Processes)

๑. การสังเกต
๒. การวัด
๓. การใช้ความสัมพันธ์เชิงจำนวน
๔. การใช้ความสัมพันธ์ระยะทางต่อเวลา (Space/Time Relationship)
๕. การจัดจำแนก
๖. การสรุปพาดพิง

---

[๑] Arthur Carin and Robert B.Sund, Teaching Science Through Discovery 2d. ed., (Ohio : Charles E. Merrill Publishing Co.; 1970 อ้างจาก สุวัฒก์ นิยมค้า การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด, หน้า ๑๑.

๗. การทำนาย

๘. การสื่อความหมาย

กระบานการขั้นผสม (Integrated Processes)

๙. การให้คำนิยามปฏิบัติการ

๑๐. การตั้งสมมติฐาน

๑๑. การควบคุมตัวแปร

๑๒. การตีความหมายข้อมูล

๑๓. การปฏิบัติการทดลอง[๑]

กระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องอาศัยการฝึกฝนให้เกิดหรือบรรลุผลแก่ผู้ศึกษา จึงรวมการฝึกฝนเข้าไว้ในกระบานการวิทยาศาสตร์ทั้ง ๑๓ ประการ และเรียกว่า ทักษะกระบานการวิทยาศาสตร์ (The Science Process Skill)

ทักษะกระบานการวิทยาศาสตร์

ซันด์ (Sund) ได้จัดกลุ่มทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่ควรให้เด็กพัฒนาการเรียนรู้ไปสู่เป้าหมายไว้ ๕ กลุ่มดังนี้

๑. ทักษะเกี่ยวกับวิธีการหาความรู้ (Acquistive Skills) ได้แก่ การฟัง การสังเกต การค้นคว้า การสอบถาม การสืบสวน การรวบรวมข้อมูลและการวิจัย

---

[๑] Glenn O. Blough and Julius Schwarts, Elementary School Science and How to Teach It (New York: Holt Rinehart and Winston, 1979), p. 51-52.

๒. ทักษะเกี่ยวกับการรวบรวม (Organization Skills) ได้แก่ การบันทึก การเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง การจัดจำแนก การเรียบเรียงอย่างเป็นระเบียบ การเขียนโครงเรื่อง การพินิจ(Reviewing) การประเมินผลและการวิเคราะห์

๓. ทักษะในการสร้างสรรค์ (Creative Skills) ได้แก่ การวางแผนล่วงหน้า การออกแบบปัญหา วิธีการใหม่ ๆ หรือเครื่องมือระบบใหม่ ๆ การประดิษฐ์และการสังเคราะห์

๔. ทักษะในด้านการกระทำ (Manipulative Skills) ได้แก่ การใช้เครื่องมือ การระวังรักษา การสาธิต การทดลอง และการซ่อมแซมเครื่องมือ

๕. ทักษะในการสื่อความหมาย(Communicative Skills) ได้แก่ การตั้งคำถาม การอภิปราย การบรรยาย การเขียนรายงาน การวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนความสามารถในการสอนเพื่อน ๆ ได้[๑]

อี แอส แอล ไอ (ESLI: Elementary Science Learning by Investigating) ได้กล่าวถึงความจำเป็นของเด็ก เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย จะต้องคำนึงเนื้อหาวิชา และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ควบคู่กันไป จึงได้กำหนดองค์ประกอบที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

๑. ทักษะเกี่ยวกับการสังเกต (Observation) โดยอาศัยประสาทสัมผัสและการนำเสนอข้อมูลจากการรับรู้จากประสาทสัมผัส

---

[๑]Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge, Teaching Science by Inquiry, (Ohio: Charles E. Merrill Books, 1967), p. 93.

๒. ทักษะเกี่ยวกับการจัดกระทำต่อข้อมูล (Data Treatment) เป็นการเก็บรวบรวม การบันทึก การวิเคราะห์ และการนำเสนอข้อมูลที่ได้มาด้วยตนเอง หรือจากชั้นเรียน

๓. ทักษะเกี่ยวกับการพยากรณ์ และการตั้งสมมติฐาน (Prediction and Hypothesis Formation) เป็นการใช้แนวความคิดไปสู่สมมติฐาน และวิธีจะทดสอบสมมติฐาน รวมทั้งทักษะในการปฏิเสธหรือยอมรับสมมติฐาน ซึ่งเป็นข้อพิสูจน์ที่รวบรวมมาได้

๔. ทักษะเกี่ยวกับการจัดจำพวก (Classification) เป็นการจัดกลุ่มโดยพิจารณาจากความแตกต่าง และความคล้ายคลึงที่สามารถครอบคลุมไปถึงคุณลักษณะที่สิ่งนั้นมีอยู่ด้วย

๕. ทักษะเกี่ยวกับการบ่งชี้ (Identification) เป็นความสามารถที่จะบอกสมาชิกในกลุ่มได้ โดยดูจากคุณสมบัติ และลักษณะซึ่งผิดแผกไปจากกลุ่ม

๖. ทักษะเกี่ยวกับการวัด (Measurement) เป็นความสามารถที่จะบอกถึงปริมาณที่แน่นอน และถูกต้อง โดยใช้ระบบการวัดที่เป็นมาตรฐานและสามารถรู้ถึงความแตกต่างในด้านปริมาณ สามารถเลือกหน่วยในการวัดได้อย่างเหมาะสมและพอเหมาะที่จะใช้ในการทดลอง

๗. ทักษะเกี่ยวกับการพัฒนาเทคนิควิธีปฏิบัติในห้องทดลอง (Development of Acceptable Laboratory Techniques) เป็นความสามารถในการสร้างการเลียนแบบ และการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ การรู้จักเก็บรักษาเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ เมื่อได้รับการสอน

๘. ทักษะเกี่ยวกับการวิเคราะห์และสังเคราะห์ (Analysis and Synthesis) เป็นความสามารถในการตรวจสอบพิจารณารายละเอียดของปัญหาหรือแนวความคิด หรือ

มโนทัศน์ (Concept) และรวมถึงการนำข้อมูลย่อยมาพิจารณาร่วมกัน เพื่อนำไปสู่หลักเกณฑ์กว้าง ๆ

๔. ทักษะการสื่อความหมาย (Communication) เป็นความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่นเพื่อแสดงออกซึ่งความรู้สึกนึกคิดทั้งในรูปนามธรรมและรูปธรรม[๑]

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้นำกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทั้ง ๑๓ ประการ มาศึกษาและสรุปเป็น "ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์"[๒] และใช้เป็นจุดมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรของสถาบันฯ เพียง ๙ ประการ ดังนี้

๑. ทักษะในการสังเกต หมายถึงความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง ๕ สังเกตปรากฏการณ์ และการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้อย่างละเอียด ถูกต้อง และรวดเร็ว (การสังเกตอย่างตรงไป ตรงมา ไม่เอาความรู้เดิมสัมพันธ์เกี่ยวข้องด้วย)

๒. ทักษะในการเลือกและการใช้เครื่องมือ หมายถึงความสามารถในการเลือกเครื่องมือ เครื่องใช้ได้อย่างเหมาะสม ใช้เครื่องมือนั้นในการทำการทดลองได้

---

[๑] Nell Garland, Brewer A.C. Thomas F. Ann Marshall and Jerome J. Notkin, Elementary Science Learning by Investigation Teacher's Edition, 2d ed (Chicago: Rand McNally and Company, 1973):3.

[๒] สาขาวิชาครูและหน่วยทดสอบประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, "รายงานการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ๒๕๑๘), หน้า ๑. (เอกสารโรเนียว)

อย่างถูกต้องและรวดเร็ว รวมทั้งการอ่านหรือการประมาณค่าที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้องหรือใกล้เคียง

๓. ทักษะในการบันทึกข้อมูล และสื่อความหมาย หมายถึงความสามารถในการบันทึกผลการสังเกต และผลการทดลอง การบันทึกข้อมูลอย่างมีระบบจะช่วยให้ได้หลักฐานสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป การให้คำนิยาม รวมทั้งการรายงานด้วยปากเปล่าโดยใช้ภาษาที่กระทัดรัด และเข้าใจง่าย ถือเป็นทักษะในการสื่อความหมายอีกด้วย

๔. ทักษะในการจัดกระทำกับข้อมูล หมายถึงความสามารถที่จะนำเอาข้อมูลต่าง ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ ให้อยู่ในรูปที่มีความหมายหรือความสัมพันธ์กันมากขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการแปลความหมายในขั้นต่อไป การจัดกระทำกับข้อมูลในขั้นนี้ อาจทำได้หลายแบบ เช่น นำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดจำแนก หรือจัดรูปเสียใหม่เป็นตาราง แผนภูมิ หรือสมการทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

๕. ทักษะในการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป หมายถึงความสามารถในการแปลความหมาย หรือสรุปความหมายจากข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้อย่างสมเหตุสมผลและรวดเร็ว

๖. ทักษะในการสร้างสมมติฐาน หมายถึงความสามารถในการคาดการณ์หรือคาดคะเนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลและอาจพิสูจน์ได้โดยการทดลอง

๗. ทักษะในการออกแบบการทดลอง และดำเนินการทดลองหมายถึงความสามารถในการคิดหาวิธีทดลอง และทำเป็นการทดลองพิสูจน์สมมติฐานหรือตอบปัญหาข้อข้องใจต่าง ๆ

๘. ทักษะในการคิดคำนวณ หมายถึงความสามารถในการคิดคำนวณหรือแปลความหมายของจำนวนต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว

๙. ทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ หมายถึงความสามารถที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสถานที่ รูปทรง ขนาด ทิศทาง ระยะพื้นที่ และเวลา เป็นต้น[๑]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

ราจินเดอ (Rajinder) ค.ศ. ๑๙๗๒ ได้สร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขึ้น เพื่อวัดทักษะด้านการสังเกตและการจัดจำแนกประเภทและศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะทั้งสองประเภทนี้ของนักเรียนเกรด ๑ และเกรด ๓ ราจินเดอทำการศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาแล้วนิยามทักษะในเชิงพฤติกรรมสร้างแบบสอบทักษะการจำแนกประเภท (Classification Skills Test, CST) และแบบสอบทักษะในการสังเกตอย่างถูกต้อง (Precise Observation Skills Test, POST) นำไปหาความตรงโดยการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ ๓ ท่าน จากนั้นใช้ทดสอบบางข้อโดยสุ่มกับนักเรียน เกรด ๑, ๒ และ ๓ ทำการแก้ไขแบบสอบ ได้ข้อสอบไว้ ๑๓ ข้อ ซึ่งนำไปทดสอบอีกครั้ง โดยวิธีสัมภาษณ์กับนักเรียน เกรด ๑ จำนวน ๔๐ คน และนักเรียน เกรด ๓ จำนวน ๔๐ คน ผลปรากฏว่าข้อสอบ พี โอ เอส ที (POST)

---

[๑]สาขาวิชาครูและหน่วยทดสอบและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, "รายงานการสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," หน้า ๗-๙. (เอกสารโรเนียว)

มีค่าความเชื่อมั่นกับเด็ก เกรด ๑ .๘๖ และกับเด็ก เกรด ๓ .๙๔ ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซี เอส ที (CST) กับเด็ก เกรด ๑ มีค่า .๕๙ และเด็กเกรด ๓ มีค่า .๖๒

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าความพร้อมของเด็กมีอิทธิพลต่อทักษะในการสังเกตเด็ก เกรด ๓ อธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้ดีกว่าเด็ก เกรด ๑ แต่ทักษะในการจัดจำแนกประเภทไม่แตกต่างกัน ทักษะในการสังเกต และทักษะในการจัดจำแนกประเภทมีความสัมพันธ์กัน[๑]

วาเนค (Vanek) ค.ศ. ๑๙๗๓ ทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดจำแนกประเภท ทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอน ๒ แบบ คือ แบบที่ใช้การทดลองใช้หลักสูตรการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับประถม (Elementary Science Study, ESS) กับแบบที่ใช้ตำราเป็นศูนย์กลางโดยใช้หลักสูตรชุดวิทยาศาสตร์ของ เลดลอ (Laidlaw Science Series) ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียน เกรด ๓ จำนวน ๕๔ คน เกรด ๔ จำนวน ๕๖ คน โดยสอนทั้ง ๒ วิธี ต่อนักเรียนแต่ละระดับ ทำการทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยข้อสอบวัดทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ของ ราล์ฟ (Ralph) และข้อสอบการจัดจำแนกประเภทแบบเปียเจท์ ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของสแตนฟอร์ด ชุด ๓ (Test of the Standford Achievement Primary Battery III) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน ๓ ทาง (Three Ways Analysis of Variance) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Covariance Analysis) ใช้เกรด วิธีการสอน และเพศเป็นตัวแปรที่ควบคุม

---

[๑]Kaur Rajinder, "Evaluation of the Science Process Skills of Observation and Classification," Dissertation Abstracts International 34 (July 1973) : 186-A.

ผลการศึกษาพบว่าวิธีการสอนไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ และพัฒนาการของความรู้ความเข้าใจแตกต่างกัน แต่ทำให้ทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะต่างกัน เมื่อพิจารณาเพศพบว่านักเรียนหญิงมีการพัฒนาทักษะดีกว่านักเรียนชายในด้านการประเมินคุณค่าข้อมูล การไม่ด่วนสรุปผล และการหาข้อมูลเพิ่ม นอกจากนี้ยังใช้คำถามที่มีลักษณะวิเคราะห์มากกว่าอีกด้วย[๑]

เซอลิน (Serlin) ค.ศ. ๑๙๗๖ ได้ศึกษาผลการเรียนโดยการใช้ปฏิบัติการแบบการค้นให้พบเอง (Discovery Laboratory) ต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ โดยการจัดกลุ่มทดลอง ๒ กลุ่ม กลุ่มควบคุม ๑ กลุ่ม ตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษาภาคเรียนที่ ๓ ซึ่งเรียนวิชาแคลคูลัส ที่จะใช้เป็นวิชาพื้นฐานในหลักสูตรฟิสิกส์ซึ่งจะใช้สอน ทั้งนี้เพื่อตัดปัญหาเกี่ยวกับผลจากความรู้ในการบรรยาย ทำการทดสอบทุกด้าน ผลปรากฏว่า แต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน ตัวแปรซึ่งนำมาวิเคราะห์รวมได้แก่ อายุระดับชั้นเรียน คะแนนจากสวนภาษาและคณิตศาสตร์ของแบบ เอส เอ ที (SAT) จำนานภาคเรียนในวิชาเคมี ชีววิทยาและฟิสิกส์ หลังจากการสอนจึงทำการทดสอบทักษะด้านต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง

ผลการวิจัยพบว่า ปฏิบัติการแบบค้นให้พบเอง (Discovery Laboratory) มีผลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แต่ไม่ปรากฏผลแตกต่าง

---

[๑] Eugenia Ann Popoard Vanek, "A Comparative Study of Selected Science Teaching Materials (ESS) and a Text book Approach on Classifying Skills, Science Achievement, and Attitudes." Dissertation Abstracts Internationhal 35 (September 1974) : 1522-A.

ในด้านอื่น ๆ และเพศชายจะมีทักษะในการแก้ปัญหาสูงกว่าเพศหญิง[๑]

งานวิจัยภายในประเทศ

สัญญา ทิพย์เสนา ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน โดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Process) กับการสอนแบบเดิม โดยทดลองสอนกับนักศึกษาครูระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาปีที่ ๑ จำนวน ๖๗ คน โดยแบ่งเป็น ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม ๓๓ คน ใช้วิธีสอนแบบเดิม กลุ่มทดลอง ๓๔ คน ใช้วิธีสอนแบบสืบสวน-สอบสวน ใช้เวลาติดต่อกัน ๒ ภาคการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานไม่แตกต่างกัน และกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม[๒]

---

[๑] Joel Currie Dawson, "An Investigation of the Effects of Two Specific Instructional Strategies-Guided Dicision-Making and Conventional Direction-Following-on Critical Thinking Performance and Knowledge of the Processes of Science of students Engaged in a College Biology Laboratory Course," Dissertation Abstracts International, 36 (December 1975) : 3538-A.

[๒] สัญญา ทิพย์เสนา, "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน (โดยเน้นทักษะเบื้องต้นของกระบวนการวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา," (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ๒๕๑๗)

อุทัย ชีวะธนรักษ์ ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน โดยเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นสูง (Integrated Process Skill) กับการสอนแบบเดิม กลุ่มประชากรที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ ๑ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน ๖๗ คน โดยแบ่งเป็น ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ๓๔ คน ใช้วิธีสอนแบบสืบสวน-สอบสวน แบบครูเป็นผู้สอน ส่วนกลุ่มควบคุมจำนวน ๓๓ คน ใช้วิธีสอนแบบเดิม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบคะแนนที (T-Test)

ผลการวิจัยพบว่า

๑. กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นสูงไม่แตกต่างกัน

๒. กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

๓. ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นสูงภายหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอน[๑]

ทัศนคติหรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นจุดประสงค์อีกข้อหนึ่งของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบัน การสอนให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งจำเป็น ฉะนั้นการศึกษานี้จึงควรได้กล่าวถึงคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ว่ามีขอบเขตแค่ไหน และ

---

[๑]อุทัย ชีวะธนรักษ์, "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน (โดยเน้นทักษะขั้นสูงของกระบวนการวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา," (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ๒๕๑๗)

คุณลักษณะใดที่ควรได้รับการปลูกฝังให้เกิดแก่ผู้เรียน

เฮสส์ (Heiss) กล่าวถึงคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึงคุณลักษณะในเรื่องต่อไปนี้

๑. ความอยากรู้ อยากเห็นในสิ่งแวดล้อม
๒. ความเชื่อว่าผลต่าง ๆ ย่อมเกิดจากเหตุ
๓. ความมีใจกว้างยอมรับความจริงใหม่ ๆ
๔. การใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
๕. การไม่เชื่อโชคลาง หรือคำทำนายที่ไม่มีเหตุผล
๖. การไม่ยอมรับสิ่งที่ขาดข้อพิสูจน์ ซึ่งน่าเชื่อถือได้
๗. ความพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงความเชื่อ เมื่อมีหลักฐานสนับสนุน
๘. การยอมรับนับถือในความคิดเห็นของผู้อื่น
๙. การมีความซื่อตรง อดทน สม่ำเสมอ ยุติธรรม และละเอียดลออ[๑]

ซอนเดอร์ส (Saunders) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

๑. ต้องเป็นผู้มีระเบียบในการดำเนินชีวิต
๒. ต้องเป็นผู้รู้จักสังเกต
๓. ต้องเป็นผู้ไม่ลำเอียงในการทดลอง บันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง
๔. ต้องเป็นผู้ระมัดระวังความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น และรู้วิธีป้องกัน
๕. ต้องเป็นผู้รู้จักเลือกสรรข่าวสารที่ได้รับ

---

[๑] E.D.Heiss, et al., Modern Science Teaching (New York: McMillan Publishing, 1954), p. 47.

๖. ต้อง เป็นผู้มีความพร้อมที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ
๗. ต้อง เป็นผู้มีความเต็มใจที่จะทดสอบความจริง
๘. ต้อง เป็นผู้มีจิตใจกว้าง
๙. ต้อง เป็นผู้สามารถสรุปสิ่งต่าง ๆ เมื่อมีหลักฐานและข้อเท็จจริง เพียงพอ
๑๐. ต้อง เป็นผู้มีทักษะในการตั้งสมมติฐาน[๑]

ไดเดอริช (Diederich) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไว้อย่างละเอียดดังนี้

๑. ต้อง เป็นผู้มีความสงสัย และไม่เชื่อในสิ่งต่าง ๆ ในทันที
๒. ต้อง เป็นผู้มีความเชื่อว่า ต้องมีทางที่จะแก้ไขปัญหาได้
๓. ต้อง เป็นผู้มีความต้องการ ที่จะพิสูจน์สิ่งต่าง ๆ โดยการทดลอง
๔. ต้อง เป็นผู้มีความหนักแน่นมั่นคง
๕. ต้อง เป็นผู้มีความพอใจในสิ่งใหม่ ๆ
๖. ต้อง เป็นผู้มีความเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดเห็น
๗. ต้อง เป็นผู้มีความถ่อมตัว
๘. ต้อง เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ต่อความเป็นจริง
๙. ต้อง เป็นผู้มีใจเป็นกลาง
๑๐. ต้อง เป็นผู้ที่ไม่เชื่อโชคลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์
๑๑. ต้อง เป็นผู้ชอบการบรรยายทางวิทยาศาสตร์
๑๒. ต้อง เป็นผู้ที่มีความปรารถนาที่จะให้ความรู้ที่มีอยู่สมบูรณ์ขึ้น
๑๓. ต้อง เป็นผู้ไม่ตัดสินใจในสิ่งใดรวดเร็วเกินไป

---

[๑] H.N. Saunders, The Teaching of General Science in Tropical Secondary Schools (London: Oxford University Press, 1955), pp. 11-12.

๑๔. ต้องเป็นผู้สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสมมติฐานกับคำตอบของปัญหาได้

๑๕. ต้องเป็นผู้มีความเข้าใจในข้อตกลงต่าง ๆ

๑๖. ต้องเป็นผู้สามารถตัดสินใจได้ว่า สิ่งใดเป็นปัจจัยสำคัญขั้นพื้นฐาน

๑๗. ต้องเป็นผู้ยอมรับในเรื่องโครงสร้างทางทฤษฎี

๑๘. ต้องเป็นผู้ยอมรับวิธีการปริมาณวิเคราะห์

๑๙. ต้องเป็นผู้ยอมรับหลักการของความน่าจะเป็น

๒๐. ต้องเป็นผู้ยอมรับข้อสรุปอย่างมีเหตุผล[๑]

จากการศึกษาคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ข้างต้น พอสรุปได้ว่าเจตคติที่ควรจะให้มีการปลูกฝังแก่นักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ควรจะครอบคลุมคุณลักษณะต่าง ๆ ต่อไปนี้

๑. เป็นผู้มีเหตุผล

๒. เป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็น

๓. เป็นผู้มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

๔. เป็นผู้ไม่เชื่อโชคลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์

๕. เป็นผู้มีความซื่อสัตย์

๖. เป็นผู้มีใจเป็นกลาง

๗. เป็นผู้มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ

---

[๑] Paul B. Diederich, "Components of Scientific Attitudes," The Science Teacher 34(February 1969) : 23-24.

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

ยัง (Young) ได้ทำการศึกษาชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทย พบว่าคนไทยมีความเชื่อตามที่ผู้ใหญ่บอกเล่ามามากพอสมควร โดยเฉพาะในชนบท ซึ่งมีพิธีเกี่ยวกับการเกิด การตาย และการดำเนินชีวิต เช่น การมีพิธียกเสาเอก พิธีทำบุญขึ้นบ้านใหม่ แสดงว่าคนไทยยังมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำในเรื่องของความเชื่อเกี่ยวกับโชคลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์[๑]

บิลเลห์ และ ซาคาริเอดส์ (Billeh and Zakhariades) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนมัธยมศึกษา นักศึกษามหาวิทยาลัย และครูวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสร้างขึ้นตามแบบของ เทอร์สโตน (Thurstone) ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาปีสุดท้ายของมหาวิทยาลัยกับครูวิทยาศาสตร์มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนมัธยมศึกษากับนักศึกษามหาวิทยาลัย มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[๒]

งานวิจัยภายในประเทศ

สุภาเพ็ญ จริยะเศรษฐ์ ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเจตคติทางวิทยาศาสตร์

---

[๑]John E. De Young, Village Life in Modern Thailand (Berkely: University of California Press, 1958), pp. 143-144.

[๒]Victor Y. Billeh and George A. Zakhariades, "The Development and Application of a Scale for Measuring Scientific Attitude," Science Education 29 (April-June, 1975) : 157-161.

ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๑๔๐ คน แบ่งเป็น ๒ กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบสอบ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ และนักเรียนกลุ่มทดลองมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเมื่อยังไม่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕[๑]

ปราณี รามสูต ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีทดลองกับวิธีบรรยายที่มีผลต่อผู้เรียนในด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมปีที่ ๔ จำนวน ๖๐ คน ผลปรากฏว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีทดลองมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑[๒]

ศึกษาสิชน์ มณีพันธุ์ ได้ศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงเจตคติทางวิทยาศาสตร์เมื่อใช้การสอนวิทยาศาสตร์ แบบบรรยาย กับใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ จำนวน ๗๒ คน ผลการศึกษา พบว่านักเรียนในกลุ่ม

---

[๑]สุภา เพ็ญ จริยะเศรษฐ์, "การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบกับการเปลี่ยนแปลงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ ๔," (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗), หน้า ๒.

[๒]ปราณี รามสูต, "ผลของการสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีทดลองใช้ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และสัมฤทธิผลในการเรียนวิทยาศาสตร์," (วิทยานิพนธ์ แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘)

ทดลองมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลง[๑]

ทั้งทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นการจัดประสบการณ์ด้านการเรียนรู้ที่สำคัญ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน ที่สถาบันการศึกษาทุกระดับและทุกสถาบันกำลังดำเนินอยู่ ไม่ว่าจะเป็นสถาบันการศึกษาสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ และสถาบันการศึกษาสังกัดกระทรวงกลาโหมที่จัดการศึกษาระดับเดียวกัน

---

[๑]ศึกษา สีชน์ มณีพันธุ์, "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ," (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ๒๕๑๙).

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย