



บทที่ ๒

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นักการศึกษา นักจิตวิทยา นักวิจัย ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศได้แสดงความคิดเห็น และให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้แตกต่างกันออกไป และหลายคนสนใจศึกษาวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์

### ความเป็นมาของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ก่อนที่จะได้มีการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ครั้งใหญ่ในอเมริกา นักการศึกษาทั่วไปมีความเชื่อว่าการแก้ปัญหาต่างๆที่พบนั้น ถ้าทำตามขั้นตอนตามระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์แล้วจะแก้ปัญหาได้สำเร็จ<sup>๑</sup> ต่อมาหลังสงครามโลกครั้งที่ ๒ เมื่อรัสเซียได้ปล่อยยานอวกาศสปุตนิก ครั้งแรกทำให้นักวิทยาศาสตร์และนักการศึกษาของสหรัฐอเมริกาประหลาดใจมาก เพราะคาดไม่ถึงว่ารัสเซียจะมีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ถึงขนาดนั้น จึงพิจารณาหลักสูตรวิทยาศาสตร์และวิธีการสอนในโรงเรียนทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาว่า มีความบกพร่องตรงไหนบ้าง ในที่สุดนักการศึกษาในสหรัฐก็พบว่า "การจัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์และวิธีการสอนโดยใช้ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ดังกล่าวมาแล้วไม่ตรงตามเจตนารมณ์ที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์" นักวิทยาศาสตร์ไม่ได้ทำงานที่มีระบบอย่างนั้น"<sup>๒</sup>

จากเหตุผลดังกล่าวพอจะทำให้ทราบได้ว่า "การค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ไม่มีระเบียบแน่นอน ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ที่มีขั้นตอนต่างๆไม่ใช่วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง แต่เป็นลำดับหัวข้อที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการเขียนรายงานการค้นพบของเขามากกว่า"<sup>๓</sup>

<sup>๑</sup> สุวัฒน์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด (กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช, ๒๕๑๗), หน้า ๓๒.

<sup>๒</sup> เรื่องเดียวกัน

<sup>๓</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า ๓๓.

ดังนั้นนักการศึกษาของอเมริกา จึงได้พยายามวิเคราะห์การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ว่า ส่วนใหญ่แล้วใช้วิธีการค้นหาคำตอบของปัญหาอย่างไร ทั้งนี้เพื่อจะได้นำวิธีการเหล่านี้ไปใช้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนให้เป็นการถูกต้อง

ในระยะแรกก่อนการปฏิรูปการศึกษา นักการศึกษาของสหรัฐอเมริกาคิดว่าการระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการคิดโดยวิธีวิทยาศาสตร์ ( Scientific Thinking )<sup>๑</sup>

๑. ต่อมาในปี ค.ศ. ๑๙๓๐สมาคมเอเอเอเอส ( American Association for the Advancement of Science - AAAS ) ได้เสนอข้อค้นพบเกี่ยวกับวิธี หรือกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการทำงาน จึงทำให้นักการศึกษา ได้แยกกระบวนการวิทยาศาสตร์ ออกจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์<sup>๒</sup>

#### ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

หลุยส์ ไอ คัสแลน และ เอ แฮริส สโตน ( Louis I. Kuslan and A. Haris Stone ) กล่าวว่าทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์นั้น ความจริงก็คือ การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

๑. การสังเกต ( Observation )
๒. การวัด ( Measurement )
๓. การทดลองและการออกแบบการทดลอง ( Experimentation and

Experimental Design )

<sup>๑</sup> M. A. Burmester , " The Constrution and Validation of a Test to Measure Some of the Inductive Aspects of Scientific Thinking , " Science Education 37 ( 1953 ) : 132.

<sup>๒</sup> The american Association for the Advancement of Science, Science A Process Approach, Commentary for Teacher, ( Washington D.C. : AAAS , 1970 ) , pp. 33-176.

๔. การอธิบาย ( Explain )
๕. การสรุปหลักเกณฑ์ ( Generalization )
๖. การพิจารณาเหตุผลเชิงนิรนัย ( Deduction )<sup>๑</sup>

เคนเนท ดี ปีเตอร์สัน ( Kenneth D. Peterson ) ได้นิยามกระบวนการวิทยาศาสตร์ว่าเป็น Operation of scientific inquiry ซึ่งกระบวนการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

๑. การสังเกต ( Observing )
๒. การตั้งคำถาม ( Questioning )
๓. การทำการทดลอง ( Experimenting )
๔. การเปรียบเทียบ ( Comparing )
๕. การสรุปอ้างอิง ( Infering )
๖. การสรุปหลักเกณฑ์ ( Generalizing )
๗. การสื่อความหมาย ( Communicating )
๘. การนำประโยชน์ไปใช้ ( Applying )<sup>๒</sup>

โรเบิร์ต บี ซันด์ และ เลสลีย์ คัมเบิลยู โทรวบริดจ์ ( Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge ) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรสอนนักเรียนเป็น ๕ กลุ่มใหญ่ๆคือ

๑. ทักษะเกี่ยวกับการหาความรู้ ( Acquisitive Skills ) ได้แก่ การฟัง การสังเกต การค้นคว้า การสอบถาม การสืบสวน การรวบรวมข้อมูล การวิจัย
๒. ทักษะในการรวบรวมประสบการณ์ ( Organizational Skills ) ได้แก่ การบันทึก การเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง การจัดจำแนก การเรียงเรียงอย่างมีระเบียบ การเขียนโครงเรื่อง การพินิจ การประเมินผล และการวิเคราะห์

---

Louis I. Kuslan and A. Haris Stone, Teaching Children Science : and Inquiry Approach, ( California : Wedsworth Publishing Co., 1968 ), p. 229.

<sup>๑</sup> Kenneth D. Peterson, "Scientific Inquiry Training for High School Students, " Journal of Research in Science Teaching 15 (March 1978):153.

๓. ทักษะในค่านสร้างสรรค์ ( Creativity Skills ) ได้แก่ การวางแผนล่วงหน้า การออกแบบปัญหา การประดิษฐ์ การสังเคราะห์

๔. ทักษะในการใช้เครื่องมือ ( Manipulation skills ) ได้แก่ การใช้เครื่องมือ การระวังรักษาเครื่องมือ การสาธิต การทดลอง และการซ่อมเครื่องมือ

๕. ทักษะในการสื่อความหมาย ( Communication skills ) ได้แก่ การตั้งคำถาม การอภิปราย การบรรยาย การเขียนรายงาน การวิพากษ์วิจารณ์ ตลอดจนความสามารถในการสอนเพื่อนได้<sup>๑</sup>

ลีโอพาร์ต อี. ครอปเฟอร์ ( Leopold E. Klopfer ) กล่าวว่าทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ใช้ในการสืบสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งกระบวนการประกอบไปด้วยทักษะที่สำคัญๆ ๔ ทักษะ คือ

๑. การสังเกตและการวัด ( Observing and Measuring ) เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา ข้อมูลที่รวบรวมได้ส่วนใหญ่มักจะเป็นความจริงเดียว ( Fact )

๒. การมองเห็นปัญหาวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบของปัญหา ( Seeing a problem and seeking ways to solve it ) ซึ่งได้แก่การตั้งสมมุติฐาน การวางแผนการทดลอง และการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมุติฐานว่าเป็นจริงหรือไม่

๓. การแปลความหมายและการสรุป ( Interpreting data and formulating generalization ) ซึ่งได้แก่การแปลความหมายข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ทดลอง และการสรุปข้อมูลนั้นๆ เป็นความจริงหลัก ( Principle ) กฎ ( Law ) และความคิรวบยอด ( Concept )

๔. การสร้างทฤษฎี การตรวจสอบ และการปรับปรุงแก้ไขทฤษฎีที่สร้างขึ้น ( Building , testing and revising a theoretical model ) เพื่อ

---

<sup>๑</sup>Robert B. Sund and Leslie W. Trowbridge , Teaching Science by Inquiry ( Ohio : Charles E. Merrill Book , 1967 ) , p. 93.

อธิบายปรากฏการณ์ของปัญหาที่พบ การสร้างทฤษฎีนี้ได้จัดว่า เป็นจุดหมายสูงสุดของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์<sup>๑</sup>

สมาคมเอเอเอเอส (American Association for the Advancement of Science - AAAS)

๖๑) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นพบสิ่งใหม่ๆ มี ๑๓ ทักษะ คือ

ก. ทักษะขั้นต้น ( The Basic Process Skills ) ได้แก่

๑. การสังเกต ( Observing )

๒. การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ และเวลา ( Using

Space Time Relationship )

๓. การจัดจำพวก ( Classification )

๔. การใช้จำนวนเลข ( Using Number )<sup>๑</sup>

๕. การวัด ( Measuring )

๖. การสื่อความหมาย ( Communication )

๗. การทำนาย ( Predicting )

๘. การสรุปอ้างอิง ( Inferring )

ข. ทักษะขั้นสูง ( The Integrated Process Skills ) ได้แก่

๑. การควบคุมตัวแปร ( Controlling Variable )

๒. การแปลความหมายจากข้อมูล ( Interpreting Data )

๓. การให้นิยามปฏิบัติการ ( Defining Operational )

๔. การสร้างสมมุติฐาน ( Construting Hypothesis )

๕. การปฏิบัติการทดลอง ( Experimenting )<sup>๒</sup>

<sup>๑</sup> Leopard E. Klopfer , " Evaluation of Learning in Science, " in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. Edited by Benjamin S. Bloom et. al. (New York: McGraw - Hill Book Co., 1971) pp.568-573.

<sup>๒</sup> The American Association for the Advancement of Science, Science A Process Approach , Commentary for teacher, pp. 33 - 176.

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของอีเอสแอลไอ (Elementary Science Learning by Investigating-ESLI) กล่าวว่าในการศึกษาวิทยาศาสตร์นั้นเด็กจำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย ไม่ว่าจะอยู่ในระดับชั้นใดก็ตาม และการประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนต้องคำนึงถึงเรื่องทักษะกระบวนการ เท้ากับการเข้าใจในเนื้อหาวิชา ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของ ESLI ประกอบด้วยทักษะต่อไปนี้

๑. การสังเกต ( Observation ) หมายถึง การรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส และการนำเสนอข้อมูลจากการรับรู้
๒. การจัดการกระทำต่อข้อมูล ( Data treatment ) หมายถึง การเก็บรายงาน การบันทึก การวิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลที่ใ้กับตัวตนเอง หรือกลุ่ม หรือชั้นเรียน
๓. การพยากรณ์ และการตั้งสมมุติฐาน ( Prediction and Hypothesis Formation ) หมายถึง แนวคิดที่นำไปสู่การตั้งสมมุติฐาน และวิธีที่จะทดสอบสมมุติฐานนั้น การตั้งสมมุติฐานนั้นหมายถึงทักษะ ในการที่จะปฏิเสธหรือยอมรับสมมุติฐานโดยอาศัยข้อมูล หรือหลักฐานที่เป็นข้อพิสูจน์ซึ่งรวบรวมมาได้
๔. การจัดจำพวก ( Classification ) หมายถึง การจัดกลุ่ม โดยดูจากความแตกต่างและคล้ายคลึง ซึ่งรวมไปถึงการพิจารณาถึงลักษณะที่สิ่งนั้นมีอยู่ด้วย
๕. การบ่งชี้ ( Identification ) หมายถึง ความสามารถบอกสมาชิกภายในกลุ่มได้ โดยดูจากคุณสมบัติ และลักษณะซึ่งผิดแยกไปจากกลุ่ม
๖. การวัด ( Measurement ) หมายถึง ความสามารถบอกปริมาณที่แน่นอนและถูกต้องโดยใช้ระบบการวัดที่เป็นมาตรฐาน และรู้ถึงความแตกต่างกันในค่านปริมาณได้ ความสามารถบอกได้ว่าอะไรมากกว่าหรือน้อยกว่า และกำหนดคุณค่าของปริมาณได้ นอกจากนี้ทักษะในค่านนี้ยังรวมถึงการเลือกหน่วยที่เหมาะสมในการวัด และปริมาณพอเหมาะที่จะใช้ในการทดลอง
๗. การพัฒนาเทคนิควิธีปฏิบัติในห้องทดลอง ( Development of Acceptable Laboratory Techniques ) หมายถึง ความสามารถในการสร้าง การเลียนแบบ และ การใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์อย่างง่าย การรู้จักเก็บรักษาเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช่วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ได้ในแบบที่ใ้ได้รับการสอน
๘. การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ ( Analysis and Synthesis )



หมายถึงความสามารถในการตรวจสอบพิจารณาละเอียดของปัญหา หรือแนวคิด หรือสิ่งก๊ป ( Concept ) และรวมถึง การนำข้อมูลย่อยมาพิจารณาร่วมกันเพื่อนำไปสู่หลักเกณฑ์กว้างๆ

๕. การสื่อความหมาย ( Communications ) หมายถึงความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น เพื่อที่จะแสดงออกซึ่งความรู้สึกรู้สึกนึกคิด ทั้งในรูปของนามธรรมและรูปธรรม

สมาคมเอ็นเออีที (The National Assessment of Educational Progress-NAEP) เน้นวัตถุประสงค์ข้อหนึ่งในวัตถุประสงค์ของการศึกษาวិทยาศาสตร์ ซึ่งกำหนดไว้ว่า การมีความสามารถในทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานทางวิทยาศาสตร์ มี ๑๐ ทักษะ ดังนี้

๑. ความสามารถระบุปัญหาวิทยาศาสตร์ได้ ( Define a scientific problem )
๒. สามารถเสนอแนะหรือทราบสมมุติฐานทางวิทยาศาสตร์ได้ ( Suggest or recognize a scientific hypothesis )
๓. ความสามารถเสนอหรือเลือกวิธีการที่เหมาะสมทั้งด้านเหตุผล และการปฏิบัติได้ ( Propose or select validity procedure both logical and empirigal )
๔. สามารถหาข้อมูลที่ต้องการได้ ( Obtain requisite data )
๕. สามารถตีความหมายข้อมูลได้ ( Interpret Data )
๖. สามารถตรวจสอบความถูกต้องอย่างมีเหตุผลของสมมุติฐาน ให้สอดคล้องกับกฎข้อเท็จจริง การสังเกต หรือการทดลอง ( Check the logical consistency of hypothesis with relevant laws , facts , observations or experiments )
๗. สามารถให้เหตุผลทั้งด้านปริมาณและสัญลักษณ์ได้ ( Reason quatitatively symbolically )
๘. สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริง สมมุติฐาน และการลงความเห็น สิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง และรูปแบบของสิ่งที่สังเกตพบได้

๕. สามารถวิเคราะห์และวิจารณ์เอกสารทางวิทยาศาสตร์ต่างๆได้ ( Read scientific materials critically )

๑๐. สามารถ ใช้กฎและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ทั้งในสถานการณ์คุ้นเคย และไม่คุ้นเคยได้ ( Employ scientific laws and principles in familiar and unfamiliar situations )

เจมส์ อาร์ โอเค และโรนัลด์ แอล ฟิล ( James R. Okey and Ronald L. Fiel ) ได้ทำการค้นคว้าเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสรุปว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ครูวิทยาศาสตร์ควรมี ๑๐ ประการ คือ

๑. การกำหนดตัวแปร ( Identifying Variables ) คือความสามารถที่จะบอกได้ว่า อะไรเป็นตัวแปรอิสระ ( Independent Variable ) และอะไรเป็นตัวแปรตาม ( Dependent Variable )

๒. การสร้างตารางข้อมูล ( Construting a Table of Data ) คือความสามารถในการสร้างตารางข้อมูลจากข้อความต่างๆ หรือจากการทดลองได้อย่างถูกต้อง ในการสร้างตารางข้อมูลนั้น ส่วนมากนิยมขึ้นต้นด้วยตัวแปรอิสระ แล้วต่อมาจึงเป็นตัวแปรตาม และค่าตัวเลขมักนิยมจัดเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก

๓. การเขียนกราฟ ( Constructing a Graph ) คือ ความสามารถในการเขียนกราฟจากคำอธิบาย หรือจากรายข้อมูล หรือจากการทดลอง ซึ่งในการเขียนกราฟ นิยมให้ตัวแปรอิสระอยู่บนแกน และตัวแปรตามอยู่บนแกน

๔. การอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ( Describing Relationship between Variables ) คือ ความสามารถในการลากเส้นที่เหมาะสมที่สุด ( best - fit line ) บนกราฟ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากกราฟที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

---

° Rodney L. Doran, " Measuring the Process of Science Objectives, " Science Education 62 ( March 1978 ) : 25.



๕. การรวบรวมและจัดกระทำกับข้อมูล ( Acquiring and Processing Your Own Data ) คือความสามารถในการเก็บข้อมูลจากการทดลอง แล้วนำมาเขียนกราฟ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆในการทดลอง ควรฝึกหัดก่อน เพื่อช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลสะดวกและง่ายขึ้น

๖. การวิเคราะห์ขบวนการของการทดลอง ( Analyzing Investigation ) คือความสามารถในการกำหนดตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม การควบคุมตัวแปรภายนอกสำหรับการทดลอง และบ่งชี้สมมุติฐานที่จะทดสอบ เมื่อได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองนั้น

๗. การตั้งสมมุติฐาน ( Constructing Hypothesis ) คือความสามารถที่จะตั้งสมมุติฐานได้เพื่อกำหนดปัญหาให้

๘. การให้นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรต่างๆ ( Defining Variables Operationally ) คือความสามารถในการกำหนดนิยามปฏิบัติการของตัวแปรต่างๆได้ การให้นิยามปฏิบัติการ ก็คือ การกำหนดลงไปว่าตัวแปรอิสระ และตัวแปรตามในการทดลองนั้น สามารถวัดได้อย่างไร

๙. การออกแบบการทดลอง ( Designing Investigations ) คือความสามารถในการออกแบบการทดลองได้ เมื่อกำหนดสมมุติฐานมาให้ การออกแบบการทดลอง ประกอบไปด้วย

๙.๑ การให้นิยามปฏิบัติการของตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม

๙.๒ การกำหนดและการควบคุมตัวแปรภายนอก

๙.๓ การเลือกวัดค่าต่างๆของตัวแปรอิสระ

๑๐. การดำเนินการทดลอง ( Experimenting ) คือความสามารถในการตั้งสมมุติฐานของการทดลอง และดำเนินการทดลองตามแบบการทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูลนำไปใช้ในการพิสูจน์สมมุติฐานของปัญหาที่กำหนดให้ °

---

° James R. Okey and Ronald L. Fiel , Basic Process Skills Program, ( Bloomington: Indiana University, 1973 ), pp. 1-10.

ไมล์ เอ เนลสัน และเอนจิน ซี อับราฮัม ( Miles A. Nelson and Engene C. Abraham ) ได้สร้างเครื่องมือวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขึ้นโดยให้เด็กนักเรียนปฏิบัติ การจริงกับเครื่องมือที่สร้างขึ้น และ ให้เขียนตอบเป็นข้อเขียนนิยามของทักษะกระบวนการวิท ยาศาสตร์ ที่วัดมี ๔ ประการดังนี้

- ๑. การสังเกต ( Observation ) คือความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยไม่ประสาทมั่วสับสน
- ๒. การสรุปความเห็น ( Inference ) คือความสามารถในการขยายความคิด ใหม่ออกไปโดยอาศัยความรู้เดิมในลักษณะที่ต่อเนื่องกัน
- ๓. การพิสูจน์ทดลอง ( Verification ) คือความสามารถในการทดสอบ ความถูกต้องของข้อสรุปลงความเห็น
- ๔. การจำแนก ( Classification ) คือความสามารถในการจัดกลุ่มโดย พิจารณาลักษณะที่เหมือนกันจากการสังเกต

เครื่องมือวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของเนลสันและอับราฮัม ( Nelson and Abraham ) นี้มีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นสูง ไม่ใช้วัดด้วยการให้ทำในแบบทดสอบ แต่ใช้เครื่องมือที่มีลักษณะเป็นกล่อง และมีวัสดุต่างๆที่ต้องการวัดหรือทดสอบอยู่ในกล่อง ซึ่งผู้ ที่ถูกวัดต้องสามารถบอกได้ว่า วัตถุต่างๆที่อยู่ในกล่องเป็นอย่างไร ต้องใช้ความรู้สึกและจินตนา การ ตลอดจนใช้ประสาทสัมผัสทั้ง ๕ เข้าช่วย ตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ทั้ง ๔ ขั้นตอน คือ การสังเกต การสรุปลงความเห็น การพิสูจน์ทดลอง และการจำแนก

โดนัลด์ ลันด์สตรอม และลอว์เรนซ์ โลเวอร์รี่ ( Donald Lundstrom and Lawrence Lowery ) กล่าวว่า การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต้องค้ำ ึงถึงวัยของเด็ก เนื่องจากความพร้อมสำหรับทักษะแต่ละทักษะไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมๆกัน ทักษะ แต่ละอย่างจะเริ่มขึ้นที่วัยต่างๆกัน เช่น ถ้าจะฝึกให้เด็กปฏิบัติการทดลอง ต้องฝึกเมื่อเด็กเรียน

---

Miles A. Nelson and Engene C. Abraham, "Inquiry Skill Measure," Journal of Research in Science Teaching 10 (4, 1973): 291.

ถึงเกรด ๔ แล้ว เด็กจึงจะทำได้ ถ้าฝึกก่อนเกรด ๔ การฝึกนั้นจะไร้มล "

มาแชลล์ เอ เนย์ และคณะ (Marshall A. Nay and Associates )  
กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นลำดับกิจกรรมหรือปฏิบัติการซึ่งทำโดยนักวิทยาศาสตร์ในการที่จะพยายามเข้าใจธรรมชาติ ประกอบด้วยกระบวนการหลักใหญ่ๆ ๕ ประการ และแยกเป็นกระบวนการย่อยๆอีก ๑๗ กระบวนการ ซึ่งกระบวนการดังกล่าว อยู่ในรูปที่จัดเรียงลำดับชั้นการทำงาน แต่ตามสภาพความเป็นจริงแล้ว นักวิทยาศาสตร์ไม่ได้ปฏิบัติตามลำดับชั้นเหล่านี้ทั้งหมด และอาจจะทำตามลำดับใดก่อนหลังก็ได้ กระบวนการมีดังต่อไปนี้

ก. ความคิดริเริ่ม (Initiation )

- ๑. การกำหนดขอบเขตของปัญหา ( Identifying and Formulating a Problem )
  - ๑.๑ การคาดคะเนปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
  - ๑.๒ การกำหนดตัวแปรต่างๆ
  - ๑.๓ การสังเกตและสร้างข้อคดลงเบื้องต้น
  - ๑.๔ การกำหนดขอบเขตของปัญหา
- ๒. การหาข้อมูลขั้นต้น ( Seeking relevant background information )
  - ๒.๑ การใช้ความรู้เดิมและประสบการณ์
  - ๒.๒ การค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ
  - ๒.๓ ปรีกษามุคคละอื่นๆ
- ๓. การทำนาย ( Predicting )
- ๔. การตั้งสมมุติฐาน ( Hypothesizing )
- ๕. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการทดลอง ( Design for collection data through field work and/or experimentation )

Donald Lundsfrom and Lawrence Lowery, " Process Patterns and Structional Themes in Science ," in Inquiry Techniques for Teaching Science, William D. Romey, ( Englewood Cliffs , N.J. : Prentice - Hall, 1978 ),pp. 209 - 210.

- ๕.๑ การกำหนดนิยามเป็นเชิงปฏิบัติการ
- ๕.๒ การกำหนดขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง
- ๕.๓ การกำหนดอุปกรณ์ที่จำเป็น วัสดุต่างๆ และเทคนิค
- ๕.๔ การกำหนดข้อควรระวังเกี่ยวกับความปลอดภัย
- ๕.๕ การเลือกใช้วิธีการบันทึกข้อมูล

ข. การเก็บรวบรวมข้อมูล ( Collection of data )

๖. การปฏิบัติ ( Procedure )

- ๖.๑ การเก็บรวบรวม การสร้าง และจัดอุปกรณ์หรือเครื่องมือ
- ๖.๒ การทำการทดลอง
- ๖.๓ การกำหนดขอบเขตและคิดแปลงแก้ไข
- ๖.๔ การทำการทดลองซ้ำ
- ๖.๕ การบันทึกข้อมูล เช่น บรรยาย ทำตาราง แผนภาพ

๗. การสังเกต ( Observing and Observation )

- ๗.๑ การหาข้อมูลเชิงคุณภาพ
- ๗.๒ การหาข้อมูลเชิงปริมาณหรือกึ่งปริมาณ เช่น วัดอุณหภูมิ

ประมาณขนาด นับวัตถุหรือเหตุการณ์

- ๗.๓ การรวบรวมตัวอย่าง
- ๗.๔ การหาข้อมูลโดยกราฟ เช่น แผนภูมิ รูปภาพ และแผ่นฟิล์ม
- ๗.๕ การให้ข้อสังเกตปรากฏการณ์ที่ไม่คาดหมาย หรือเกิดโดยบังเอิญ
- ๗.๖ การสังเกตความถูกต้องเที่ยงตรงของข้อมูล
- ๗.๗ การตัดสินใจความเที่ยงตรง และความเชื่อถือได้ของข้อมูล

ค. การจัดกระทำข้อมูล ( Processing of Data )

๘. การจัดข้อมูล ( Organizing the data )

- ๘.๑ การจัดลำดับเพื่อให้ดูง่ายขึ้น
- ๘.๒ การจำแนกประเภท

๘.๓ การเปรียบเทียบ

๙. การแสดงข้อมูลโดยกราฟ ( Representing the data graphically )

๙.๑ การเขียนกราฟ แผนภูมิ แผนที่ แผนผัง

๙.๒ การเติมข้อความลงในแผนภาพ

๑๐. การจัดการข้อมูลในทางคณิตศาสตร์ ( Treating the data mathematically )

๑๐.๑ การคำนวณโดยใช้เครื่องคำนวณ

๑๐.๒ การใช้สถิติ

๑๐.๓ การพิจารณาความไม่แน่นอนของผลที่ได้

๑๑. การสร้างมโนทัศน์จากข้อมูล ( Conceptualization of Data )

๑๑.๑ การตีความหมายจากข้อมูล ( Interpreting the data )

๑๑.๑ การคาดคะเนและอธิบายกลุ่มข้อมูล

๑๑.๒ การสรุปหลักเกณฑ์จากกลุ่มข้อมูล

๑๑.๓ การประเมินความเที่ยงตรงของข้อตกลงเบื้องต้นการทำนาย และ

สมมุติฐาน

๑๒. การสร้างนิยามเชิงปฏิบัติการ ( Formulating operational definitions )

๑๒.๑ เป็นคำพูด

๑๒.๒ เป็นตัวเลข

๑๓. การแสดงข้อมูลในรูปของความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ ( Expressing data in the form of a mathematical relationship )

๑๔. การเชื่อมโยงข้อค้นพบใหม่กับทฤษฎีที่มีอยู่ ( Incorporating the new discovery into the existing theory )

๑๕. ปลายเปิด ( Openendedness )

๑๕. ค้นหาหลักฐานต่อไปเพื่อ ( Seeking further evidence to )
- ๑๕.๑ เพื่อระดับความเชื่อมั่นของคำอธิบายหรือข้อสรุปหลักเกณฑ์
  - ๑๕.๒ ทดสอบขอบเขตของคำอธิบายที่ใช้ หรือข้อสรุปหลักเกณฑ์
๑๖. การระบุปัญหาใหม่เพื่อสืบสอบความรู้ของ ( Identifying new problems for investigation because of )
- ๑๖.๑ ความต้องการที่ศึกษาผลของตัวแปรใหม่
  - ๑๖.๒ สิ่งที่ไม่สังเกตพบโดยบังเอิญ
  - ๑๖.๓ ความไม่สมบูรณ์และความไม่แน่นอนของทฤษฎี
๑๗. การนำความรู้ที่ค้นพบไปประยุกต์ใช้ ( Applying the discovered knowledge )
- ประหยศ จันทร์ขมภู และประสพสันต์ อักษรมัต ได้ให้ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึงความคล่องแคล่วชำนาญในการเรียนวิทยาศาสตร์ และครูต้องสอนนักเรียนให้เกิดทักษะ ๒ ประการคือ
๑. ทักษะในการทำ หรือในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ครูต้องสอนให้นักเรียนรู้อย่างต่อไปนี้
    - ๑.๑ ให้เด็กมีทักษะในการหยิบ การใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง ชำนาญรวดเร็ว และปลอดภัย
    - ๑.๒ ให้เด็กมีทักษะในการเก็บรักษา และล้างทำความสะอาด
    - ๑.๓ ให้เด็กรู้จักประดิษฐ์เครื่องมืออย่างง่าย ๆ
    - ๑.๔ ให้เด็กสามารถสังเกต พิจารณาการบันทึก การชั่ง ตวง วัด และการทดลองต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
    - ๑.๕ ให้เกิดความเข้าใจความหมายของศัพท์วิทยาศาสตร์

๒. ทักษะในการแก้หรือขบปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คือ มีทักษะความสามารถในเชิงสติปัญญาและการใช้ความคิดเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง มีเหตุผล พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดแก่เด็กที่เรียนวิทยาศาสตร์คือ

- ๒.๑ การใช้วิธีการวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาต่างๆ
- ๒.๒ การนำความรู้เดิมประยุกต์เข้ากับความรู้ใหม่ และนำมาอธิบายได้
- ๒.๓ สามารถคาดคะเนสิ่งที่เกิดขึ้นต่อไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง
- ๒.๔ รู้จักค้นคว้าหาความรู้จากสิ่งต่างๆ
- ๒.๕ อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ จากหลักความจริงอย่างมีเหตุผล
- ๒.๖ มีความกระตือรือร้นที่จะหาทางทดสอบ หรือหาคำตอบปัญหาต่างๆด้วยการปฏิบัติการทดลอง
- ๒.๗ ถ้าทำการทดลองไม่ได้ สามารถตัดสินใจใช้วิธีการอื่นที่เหมาะสมได้
- ๒.๘ สามารถรวมสิ่งต่างๆที่ได้พบเห็น มารายงานหรือเขียนได้ \*

นิพนธ์ จิตต์ภักดิ์ กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือการส่งเสริมทักษะต่างๆ ให้เกิดแก่ผู้เรียน ทักษะที่สำคัญคือ

๑. ทักษะในการสังเกต
๒. ทักษะในการอธิบาย
๓. ทักษะในการทำนาย
๔. ทักษะในการสร้างสมมุติฐาน
๕. ทักษะในการออกแบบทดลอง
๖. ทักษะในการนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน <sup>๒</sup>

\* ประหยัด จันทรมงกุฏ และประสพสันต์ อักษรบัณฑิต, วิธีสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถม (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, ๒๕๑๔): หน้า ๒๓ - ๒๔.

<sup>๒</sup> นิพนธ์ จิตต์ภักดิ์, "การใช้คำถามในการเรียนวิทยาศาสตร์," ประถมศึกษา (ธันวาคม ๒๕๑๗): ๓๐ - ๓๓.

พจน์ สะเพียรชัย กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมของคนที่แสดงออกถึงความสามารถต่างๆดังต่อไปนี้ คือ

๑. ทักษะในการสังเกต หมายถึงความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งหลายเป็นทางผ่านของความรู้ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ
๒. ทักษะในการวัด หมายถึงความสามารถในการใช้เครื่องมือเพื่อหาความรู้หรือข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสภาพการทดลอง ตลอดจนรู้จักรักษาเครื่องมือที่ใช้แล้วให้อยู่ในสภาพที่ดี รวมทั้งเมื่อใช้เครื่องมือใดก็ควรรู้จักวิธีการรักษาความปลอดภัยทั้งตนเองและความปลอดภัยของเครื่องมือด้วย
๓. ทักษะในการบันทึกข้อมูล และสื่อความหมาย เมื่อนักเรียนสังเกตและใช้เครื่องมือวัดแล้ว นักเรียนต้องรู้จักจดบันทึก มีความคล่องแคล่วว่องไวในการจดบันทึกข้อมูล ตลอดจนสามารถถ่ายทอดข้อมูลให้มีความหมาย และจัดระเบียบหรือวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการแปลความหมายให้ชัดเจนแจ่มแจ้งปราศจากอคติ
๔. ทักษะในการจัดกระทำกับข้อมูล หมายถึงทักษะในการนำข้อมูลที่จดบันทึกได้มาจัดระบบใหม่ เพื่อให้มีความหมายและง่ายต่อการเข้าใจ อาจจะเป็นการจัดหมวดหมู่ ถ่ายทอดเป็นกราฟต่างๆ หรือแผนภูมิ
๕. ทักษะในการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป หมายถึงความสามารถในการตีความ ขยายความ แล้วสรุปผลจากข้อมูลที่วิเคราะห์แล้วให้เป็นภาษาที่รัดกุม ถูกต้อง
๖. ทักษะการสร้างสมมุติฐาน หมายถึงความสามารถในการใช้ความรู้ความสามารถ ความคิดริเริ่ม เพื่อตอบคำถามของปัญหาที่ต้องการจะทดลอง หรือพิสูจน์ โดยการวิจัย ค้นคว้าทดลอง
๗. ทักษะในการออกแบบแผนและดำเนินการทดลอง หมายถึงทักษะในการวางแผนการทดลอง และควบคุมการทดลองได้อย่างเหมาะสมง่ายแก่การดำเนินงานตลอดทั้งประหยัดเวลา กำลัง และเงินด้วย
๘. ทักษะในการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้มาซึ่งคำตอบ หรือแก้ปัญหของการทดลองได้
๙. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ หมายถึงความสามารถที่จะมองเห็น -





ความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่างๆ เช่น ทิศทาง ขนาด รูปร่าง พื้นที่ เวลา เป็นต้น \*

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ ได้มีการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ขึ้นในประเทศไทย โดยกระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น เพื่อกำเนินการในเรื่องนี้ สถาบันได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ว่า ควรเน้นทั้งด้านเนื้อหาวิชา และกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้วย ในหลักสูตรที่สถาบันพัฒนาขึ้น จึงมีการนำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ด้วย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งทางสถาบันนำมาใช้นั้น ได้อาศัยนิยามปฏิบัติการ (Operation definition) ของทักษะต่างๆตามแนวของ เอเอเอเอส (American Association for the Advancement of Science-AAAS) ซึ่งได้กำหนดทักษะที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นพบสิ่งใหม่ๆ มี ๑๓ ทักษะ<sup>๑</sup> แต่เนื่องจากบางทักษะสามารถรวมกันเป็นทักษะเดียวได้ ทางสาขาวิชาต่างๆ จึงประชุมตกลงกันว่า จะมีทักษะใดบ้างที่จำเป็นและต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีสิ่งเหล่านี้ และทักษะใดสามารถรวมกันได้บ้าง จากที่ประชุมตกลงกันว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น มี ๕ ทักษะ ดังนี้

๑. ทักษะในการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า สังเกตปรากฏการณ์ และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ได้อย่างละเอียด ถูกต้อง และรวดเร็ว (และต้องสังเกตอย่างตรงไปตรงมา สังเกตอย่างไรก็รายงานไปอย่างนั้น ไม่เอาความรู้เดิมมาสัมพันธ์เกี่ยวข้องด้วย)

๒. ทักษะในการเลือกและใช้เครื่องมือ หมายถึง ความสามารถในการเลือกเครื่องมือใช้อย่างเหมาะสม ใช้เครื่องมือนั้นในการทดลองได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว รวมทั้งการอ่านหรือประมาณค่าที่ได้จากการวัดนั้นได้อย่างถูกต้อง หรือใกล้เคียง

๓. ทักษะในการบันทึกข้อมูลและสื่อความหมาย หมายถึง ความสามารถในการบันทึกผลการสังเกต และการทดลอง การบันทึกข้อมูลอย่างมีระเบียบ จะช่วยให้ได้หลักฐานสำหรับใช้ในการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป การให้นิยามรวมทั้งการรายงานด้วยปากเปล่า โดยใช้

\* พจน์ สะเพียรชัย, "การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," พัฒนาการวิจัย

ภาษาที่กระทัดรัดเข้าใจง่าย ถือเป็นทักษะในการสื่อความหมายอีกด้วย

๔. ทักษะในการจัดกระทำกับข้อมูล หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาข้อมูลต่างๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ ให้อยู่ในรูปที่มีความหมาย หรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการแปลความหมาย การจัดกระทำกับข้อมูลในขั้นนี้อาจทำได้หลายแบบ เช่น นำข้อมูลเหล่านั้น มาจัดจำแนก หรือจัดรูปเสียใหม่เป็นตารางแผนภูมิ หรือสมการทางคณิตศาสตร์

๕. ทักษะในการแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป หมายถึงความสามารถในการแปลความหรือสรุปความจากข้อมูลต่างๆ อย่างสมเหตุสมผลและรวดเร็ว

✓ ๖. ทักษะในการสร้างสมมุติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดการณ หรือคาดคะเนความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่ป็นอยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆอย่างมีเหตุผล และอาจพิสูจน์ได้โดยการทดลอง

✓ ๗. ทักษะในการออกแบบการทดลองและค่านิยมการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการคิดหาวิธีทดลอง และทำการทดลอง พิสูจน์สมมุติฐานหรือตอบปัญหาข้อข้องใจ

๘. ทักษะในการคิดคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณ หรือแปลความหมายของจำนวนต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว

๙. ทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ หมายถึง ความสามารถที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่างๆ เกี่ยวกับสถานที่ รูปทรง ขนาด ทิศทาง ระยะทาง พื้นที่ และเวลา เป็นต้น

---

๑ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สาขาวิจัยและประเมินผล, รายงานการวิจัยแบบทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เอกสารโรเนียว, ๒๕๑๘: ๘ - ๙.

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั้งชาวไทยและต่างประเทศได้พยายามนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ทั้งระดับประถมและมัธยมศึกษา เพื่อฝึกและพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแต่ละคนก็ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันออกไป และแบ่งออกเป็นหลายทักษะด้วยกัน หลักสูตรวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นทักษะตามแนวของ เอเอเอเอส (AAAS - The American Association for the Advancement of Science ) ซึ่งได้กำหนดทักษะที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นพบสิ่งของใหม่ๆ มี ๑๓ ทักษะ แต่เนื่องจากทักษะตามที่กำหนดข้างต้นซ้ำซ้อนกัน บางทักษะสามารถรวมเป็นทักษะเดียวกันได้ จึงมีการประชุมตกลงกันสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ทางสถาบันเห็นว่าจำเป็นและเหมาะสมที่จะให้เกิดมีขึ้นในตัวนักเรียนมี ๕ ทักษะ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

### ความหมายของความสนใจ

ดาโกเบิร์ต ดี รูนส์ และคณะ ( Dagobert D. Runes et.al. ) ได้ให้ความหมาย "ความสนใจ" ไว้ว่า "เป็นความรู้สึกอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นพร้อมกับความตั้งใจในบางสิ่งบางอย่างโดยเฉพาะ" <sup>๑</sup>

คาร์เตอร์ วี กูด ( Carter V. Good ) ให้ความหมาย "ความสนใจ" ไว้ว่า "เป็นความรู้สึกชอบที่คนเราแสดงต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งความรู้สึกนี้อาจมีชั่วขณะหนึ่ง หรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยาก رؤ้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง" <sup>๒</sup>

<sup>๑</sup> Dagobert D, Runes et.al., Dictionary of Philosophy ( Iowa: Littlefield, Adam & Co., 1956). p. 148.

<sup>๒</sup> Carter V. Good, Dictionary of Education, 3d ed. (New York: McGraw - Hill Book Co., 1973 ), p. 311.

โรเบิร์ต เอส ทอร์นไดค์ และเอลิซาเบธ ฮาเกน ( Robert H. Thorndike and Elizabeth Hagen ) กล่าวว่า "ความสนใจ" คือ "แนวโน้มในการที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง" <sup>๑</sup>

เทอร์รี่ เพจ, เจ บี โทมัส และ เออาร์ มาร์แชลล์ ( Terry Page , J. B. Thomas, and AR. Marshall ) ให้ความหมาย " ความสนใจ " ว่าหมายถึง "ความประสงค์ที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เหมาะสมบางอย่าง และนักการศึกษาถือว่า ความสนใจของนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาหลักสูตร" สำหรับในทางจิตวิทยา เทอร์รี่ เพจ, เจ บี โทมัส และ เออาร์ มาร์แชลล์ กล่าวว่า "ความสนใจเป็นอาการที่จิตใจเพ่งเล็งกับการเลือกกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง หรืออาการสนุกเพลิดเพลินในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสนใจ" <sup>๒</sup>

โฮวาร์ด ซี วาเรน ( Howard C. Warren ) กล่าวว่า "ความสนใจคือความรู้สึกอย่างหนึ่ง ซึ่งเกิดขึ้นพร้อมกับความตั้งใจในบางสิ่งบางอย่างโดยเฉพาะ" <sup>๓</sup>

จอห์น ดิวอี้ ( John Dewey ) กล่าวว่า "ความสนใจคือความรู้สึกชอบหรือความพอใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง" <sup>๔</sup>

<sup>๑</sup> Robert H. Thorndike and Elizabeth Hagen, Measurement and Evaluation in Psychology and Education, 2d ed. (New York : John Wiley & Sons, 1961 ), p. 24.

<sup>๒</sup> Terry Page, J.B. Thomas, and AR. Marshall, International Dictionary of Education (New York : Nicolas Publishing Company, 1977) , p. 181.

<sup>๓</sup> Howard C. Warren, Dictionary of Psychology (Boston: Houghton Mufflin Co., 1934), p. 141.

<sup>๔</sup> John Dewey, Dictionary of Education (New York: Philosophical Library, 1959) p. 66.

น้อมฤที จงพยุหะ กล่าวว่า "ความสนใจหมายถึงอาการอยากรู้อยากเห็น อาการชอบทำอะไรสิ่งหนึ่ง อาการสนุกเพลิดเพลินใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรืออาการซาบซึ้งในคุณค่าของสิ่งใดๆ" \*

เปลื้อง ณ นคร ได้ให้ความหมายของความสนใจว่า "ความสนใจหมายถึงเจตคติซึ่งทำให้บุคคลพากเพียรพยายามทำการอันใดอันหนึ่งให้มากขึ้น" และเปลื้อง ณ นคร กล่าวว่า ความสนใจเป็นกระบวนการทางจิตใจ ที่มีความใกล้เคียงกับเจตคติมาก โดยถือว่าความสนใจเป็นส่วนหนึ่งของเจตคติ <sup>๒</sup>

วนิช บรรจง และคณะ ให้ความหมาย "ความสนใจ" คล้ายกับเปลื้อง ณ นคร ว่า "หมายถึงความรู้สึกหรือเจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะความรู้สึกอันนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่ และกระทำการจนบรรลุถึงจุดหมาย ที่ทำให้บุคคลมีต่อสิ่งนั้น" <sup>๓</sup>

จากคำจำกัดความของคำว่า "ความสนใจ" ที่นักจิตวิทยา และนักการศึกษาทั้งหลายให้ไว้พอจะสรุปได้ว่า ความสนใจ คือ ความรู้สึกอยากรู้อยากเห็นอยากแสวงหา และเข้าร่วมกิจกรรมหนึ่ง ความรู้สึกชอบที่บีบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือความคิดเห็นที่จะทำตามสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง และหมายถึงสภาพจิตใจของบุคคลที่ถูกพัน หรือจจจจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความสนุกสนานเพลิดเพลินใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือการซาบซึ้งในคุณค่าของสิ่งใดๆ

ความหมายของความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ( Science Interest หรือ Interest in Science )

\* น้อมฤที จงพยุหะ และคนอื่นๆ, คู่มือการศึกษาจิตวิทยาการศึกษา (กรุงเทพฯ นคร: คณะวิชาการศึกษา วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ, ๒๕๑๘). หน้า ๒๕๘.

<sup>๒</sup> เปลื้อง ณ นคร, จิตวิทยาสำหรับชีวิต (กรุงเทพฯ นคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดอักษรเสรี, ๒๕๑๕), หน้า ๒๓๗.

<sup>๓</sup> วนิช บรรจง และคณะ. จิตวิทยาการศึกษา (กรุงเทพฯ นคร: กรุงเทพมหานคร: การพิมพ์, ๒๕๑๕), หน้า ๓๒.

จากความหมายของความสนใจ พอสรุปได้ว่า ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกอยากรู้ อยากเห็น อยากแสวงหา และเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ความรู้สึกชอบที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือความคิดเห็นที่จะทำตามวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรม วิทยาศาสตร์ และหมายถึงสภาพทางจิตใจของคนที่ผูกพันหรือจจจจต่อวิทยาศาสตร์ ความ สนุกเพลิดเพลินใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรืออาการซาบซึ้งในคุณค่า ของวิทยาศาสตร์

หรือกล่าวได้ว่า เด็กที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้ที่มีความอยากรู้ อยากเห็นในเรื่องของธรรมชาติ สภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ จักรวาล มีความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการในเชิงวิทยาศาสตร์

### ลักษณะของความสนใจ

วนิช บรรจง และคณะ ได้อ้างถึงลักษณะของความสนใจ ในหนังสือจิตวิทยา การศึกษา ไว้ดังนี้

๑. ความสนใจเป็นความรู้สึก หรือเจตคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบ คือคนเรา จะต้องมี ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่างๆไป
๒. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจจะมี ความสนใจต่อสิ่ง หนึ่ง แต่คนอื่นอาจไม่สนใจต่อสิ่งนั้นเลยก็ได้
๓. ความสนใจทำให้คนเอาใจใส่จจจจต่อสิ่งที่ตนสนใจ
๔. เมื่อเกิด ความสนใจต่อสิ่งใดแล้ว คนย่อมมีความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง ต่อสิ่งนั้น เช่น ต้องการรู้ให้มากขึ้น ต้องการทำให้เป็น เป็นต้น

๕. คนย่อมมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ถ้าคนคนนั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น °

ทวี ท่อแก้ว และอบรม สนิทนิบาล อ้างถึงลักษณะของความสนใจไว้คล้ายๆกับวินิซ บรรจง และคณะ โดยได้เพิ่มลักษณะบางอย่างไว้ดังต่อไปนี้

๑. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่างๆ
๒. ความสนใจแต่ละบุคคล มีความเข้มข้นแตกต่างกัน
๓. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ย่อเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์
๔. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่างๆเป็นอย่างไร้ไป
๕. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะ หรือตลอดไปก็ได้ ๒

เนื่องจากลักษณะของความสนใจ ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ จะเห็นได้ว่า ชนิดและระดับของความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล เพราะคนเราทุกคนย่อมจะสนใจในเหตุการณ์ และสิ่งของแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลที่ได้รับมาไม่เหมือนกัน และ มาร์วิน เพาเวล ( Marvin Powell ) ยังกล่าวว่าองค์ประกอบอื่น ๆ ก็มีผลต่อชนิด และระดับของความสนใจของบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ สติปัญญา พัฒนาการทางร่างกาย สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม <sup>๓</sup> แต่อย่างไรก็ตาม ระดับความสนใจของบุคคลจะสูงขึ้นเรื่อยๆ และมักจะ

° วินิซ บรรจง และคณะ, จิตวิทยาการศึกษา, หน้า ๓๓.

๒ ทวี ท่อแก้ว และ อบรม สนิทนิบาล, จิตวิทยาการศึกษา (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเคียนส์ไทร์, ๒๕๑๗), หน้า ๒๑.

<sup>๓</sup> Marvin Powell, The Psychology of Adolescence ( New York : The Bobbs - Merrill Company , 1963 ), p. 330.

คงที่เปื้อนวัยรุ่นแล้ว<sup>๑</sup> นั้นแสดงว่า ความสนใจของบุคคลตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยรุ่นจะเปลี่ยนแปลงได้

ความสนใจจะเป็นลักษณะที่มีจิตใจจดจ่ออยู่ในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเมื่อเกิดมานานๆแล้วทำให้เกิดความตั้งใจได้<sup>๒</sup> ค่ายเหตุนี้เด็กที่มีความสนใจในการเรียน จะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนด้วย และการเรียนด้วยความสนใจ ผู้เรียนย่อมมีสมาธิในการเรียน เมื่อมีสมาธิก็สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้โดยตลอด ดังที่มาร์วิน เพาเวล ( Marvin Powell ) ได้ให้ทัศนะว่า "ความสนใจเป็นแรงผลักดันอันหนึ่งที่กระตุ้นให้บุคคลกระทำการใดสำเร็จลุล่วงได้ ถ้าบุคคลใดมีความสนใจในงานใด หรือกิจกรรมใดแล้ว บุคคลนั้นจะมีแรงกระตุ้นสูงในการทำงานนั้น หรือได้รับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นด้วย"<sup>๓</sup>

#### องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของเด็ก

๑. ความสนใจเกิดจากความพร้อม ความต้องการ และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม
๒. ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นเรื่องของแต่ละบุคคลโดยเฉพาะ คนทุกคนไม่จำเป็นต้องมีความสนใจในเรื่องเดียวกัน และในระยะเวลาเดียวกัน
๓. ความสนใจนั้นมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกาย เด็กจะสนใจเป็นระยะเวลาสั้นหรือยาว ย่อมขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย
๔. ความสนใจเฉพาะอย่างนั้น อาจเปลี่ยนแปลงไปตามวัยและเวลาของแต่ละบุคคล แต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ ทำให้วัดความสนใจในอนาคตของตนได้

---

<sup>๑</sup> William A. Mehrens and Irvin J. Lehman, Measurement and Evaluation in Education and Psychology, 2d ed. (New York : Holt, Rinehart and Winston, 1975 ), p. 568.

<sup>๒</sup> จันทภาท ชื่นบุญ และกิริวัฒน์ เพชรทองคำ, จิตวิทยาวัยรุ่นและการศึกษา (กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาจิตวิทยาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ๒๕๒๐), หน้า ๔๕.

<sup>๓</sup> Powell, The Psychology of Adolescence , p.330.



๕. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพทางจิตใจและเชาวน์ปัญญาของเด็ก เด็กที่มีปัญหาคำจะสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่มากอย่าง และไม่สลับซับซ้อนนัก ผิดกับเด็กที่มีเชาวน์ปัญญาสูง มักจะสนใจหลายอย่างในเวลาเดียวกัน และเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก

๖. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับรากฐานทางประสบการณ์ของคน บุคคลใดจะสนใจเรื่องใด จำเป็นต้องรู้เรื่องนั้นพอสมควร ถ้าเขาขาดประสบการณ์ เขาอาจจะไม่สนใจเป็นแต่เพียงอยากรู้ อยากเห็นชั่วครู่เดียวแล้วก็เลิกความสนใจไป<sup>๑</sup>

### ชนิดของความสนใจ

๑. ความสนใจภายใน ความสนใจชนิดนี้เกิดขึ้นเองกับบุคคลตามธรรมชาติ คล้ายสัญชาตญาณ รู้สึกพอใจและสนใจอยากคิดอยากทำ เพราะการกระทำนั้นสนองความต้องการที่บุคคลรู้สึกว่าเป็นต้องทำให้เสร็จไป ความสนใจชนิดนี้ยอมทำให้คนเราเกิดวางโครงการอย่างรอบคอบ และก่อให้เกิดนิสัยที่ดีในการทำงาน

๒. ความสนใจภายนอก ความสนใจชนิดนี้เกิดขึ้นภายหลัง โดยคิดว่าเมื่อกระทำสิ่งใดแล้วจะได้รับผลดีตอบแทน จึงสนใจในสิ่งนั้น สาเหตุเกิดจากหลายประการ เช่น ความกลัวสอตก หรือกลัวถูกลงโทษ หรือความหวังว่าจะได้รับรางวัล ได้รับคำชมเชย ได้รับเกียรติ หรือสิทธิพิเศษ

### สาเหตุของความสนใจ

๑. การสัมพันธ์ ( Association ) สิ่งใดที่ทำตามความพอใจให้แก่บุคคลใด หรือบุคคลนั้นเห็นประโยชน์ที่จะได้รับจากสิ่งนั้น ก็จะเกิดความสนใจและมีกำลังแข็งกล้าขึ้น เช่น นักเรียนเห็นประโยชน์จากการเรียน ก็จะเกิดความสนใจและรักษาความสนใจนั้นตลอดไป

๒. การเอาอย่าง สิ่งใดที่บุคคลในหมู่คณะนิยมหรือสนใจ ก็จะทำให้บุคคลที่ร่วมหมู่คณะใหญ่นั้นเกิดความสนใจไปด้วย

<sup>๑</sup> สุชา จันท์เอม และ สุรางค์ จันท์เอม, จิตวิทยาการศึกษา ( กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แพรวพิทยา, ๒๕๑๘ ), หน้า ๗๒ - ๗๓.

๓. ความรู้ความสามารถในการกระทำสิ่งใด ย่อมทำให้เกิดความสนใจขึ้นในที่สุด  
 แม้ว่าในตอนแรกสิ่งทีกระทำนั้นจะไม่ใช่ที่น่าสนใจเลย ๑

สุชา จันทรเอม และสุรางค์ จันทรเอบ ได้สรุปสาเหตุของความสนใจไว้ดังนี้

๑. เกิดจากการเห็นคุณค่าของสิ่งนั้นๆ
๒. เกิดจากแรงจูงใจของสิ่งเร้า
๓. เด็กมีความถนัดในสิ่งนั้น และมีประสบการณ์มาบ้างแล้ว
๔. เป็นสิ่งที่มีความหมายต่อเด็ก
๕. เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของเด็ก
๖. เป็นสิ่งแปลกใหม่สำหรับเด็ก และทำให้เด็กตื่นเต้น ๒

#### ความแตกต่างระหว่างความสนใจของบุคคล

ความสนใจของบุคคลแตกต่างกันเนื่องจากสาเหตุหลายประการ คือ

๑. ประสบการณ์ในอดีต ( Past Experiences ) เด็กแต่ละคนมาจากครอบครัว  
 ที่แตกต่างกัน เด็กจึงมีประสบการณ์เดิมที่แตกต่างกันออกไป เนื่องจากความสนใจเป็นผลผลิต  
 ของประสบการณ์ในอดีต ฉะนั้น เมื่อเด็กมีประสบการณ์ต่างกันเขาย่อมมีความสนใจแตกต่างกันด้วย

๒. ลักษณะทางกาย ( Biological Factors ) เด็กแต่ละคนมีรูปร่าง ลักษณะ  
 ขนาด ส่วนสูง ฯลฯ ต่างกันออกไปตามพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ฉะนั้นลักษณะทางกายของ  
 นักเรียนแต่ละคน ย่อมจะเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง เด็กคนหนึ่งทำ  
 กิจกรรมอย่างหนึ่งประสบผลสำเร็จด้วยดี เพราะลักษณะทางกายอำนวย แต่เด็กอีกคนหนึ่งต้องพบ  
 กับความล้มเหลว เพราะลักษณะทางกายไม่เหมาะสม

๓. อายุปฏิทิน ( Chronological Age ) เด็กที่อยู่ในวัยต่างกัน เช่นเด็กในวัย  
 เด็ก ( ๖ - ๑๒ ปี ) และวัยรุ่น ( ๑๓ - ๑๘ ปี ) ย่อมมีภาวะสูงสุดซีก ( Maturity ) แยก

๑ ทวี ถอแก้ว และอมรวิมล จินนภิบาล, จิตวิทยาการศึกษา, หน้า ๖๑ - ๖๒.

๒ สุชา จันทรเอบ และสุรางค์ จันทรเอบ, จิตวิทยาการศึกษา, หน้า ๓๕.

ต่างกัน ทั้งภาวะสูงสุดขีดทางกาย ทางสมอง ทางอารมณ์ และทางสังคม ภาวะสูงสุดขีดที่แตกต่างกันตามวัยนี้ เป็นสาเหตุให้เกิดวัยต่างกันที่มีความสนใจในกิจกรรมที่แตกต่างกัน เช่น วัยเด็ก สนใจในการอ่านการ์ตูน และนิทาน วัยรุ่น สนใจอ่านหนังสือฉงนภัย เป็นต้น

๔. เพศ (Sex) เพศหญิงเพศชายมีความสนใจแตกต่างกัน ซึ่งมีอิทธิพลจากวัฒนธรรม และผู้ปกครองของเด็ก<sup>๑</sup>

### การวัดความสนใจ

ถึงแม้ว่าแบบวัดความสนใจจะไม่ใช้แบบวัดบุคลิกภาพโดยตรงก็ตาม แต่ความสนใจของแต่ละบุคคลจะแสดงให้ทราบถึงบุคลิกภาพของคนๆนั้น นอกจากนี้ความสนใจของบุคคลยังมีความสัมพันธ์กับความสามารถ โอกาส และภูมิลำเนาของเขาอีกด้วย<sup>๒</sup>

การวัดความสนใจที่จะให้ผลถูกต้องที่สุดเป็นเรื่องยาก เนื่องจากความสนใจของแต่ละบุคคลแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง ดังที่ผู้วิจัยได้กล่าวไว้แล้ว แต่การวัดความสนใจก็สามารถทำได้ โดยให้ผู้ถูกวัดความสนใจบอกถึงกิจกรรมหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เขาชอบหรือไม่ชอบ<sup>๓</sup> ซึ่งการบอกถึงสิ่งที่เขาชอบหรือไม่ชอบนี้จะกระทำได้หลายวิธี

มาร์วิน เพาเวล (Marvin Powell) กล่าวว่า ความสนใจวัดได้โดยวิธีต่อไปนี้

๑. ใช้แบบวัดความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจจะประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกรับชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความ

<sup>๑</sup> น้อมฤดี จงพยุหะ และคนอื่นๆ , คู่มือการศึกษา... , หน้า ๒๖๕ - ๒๖๖.

<sup>๒</sup> Victor H. Noll and Dale P. Scannell , Introduction to Educational Measurement , 3d ed. ( Boston: Houghton Mifflin Company, 1972) , pp. 427- 428.

<sup>๓</sup> Louis J. Karmel and Marilyn O. Karmel , Measurement and Evaluation in the Schools , 2d ed. (New York: Macmillan Publishing Co., 1978 ) , p. 316.

ต่างๆเหล่านั้น

๒. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด ( Open - ended Questionnaires ) โดยให้แต่ละบุคคลมีอิสระที่จะตอบคำถามต่างๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน

๓. ใช้การสัมภาษณ์ ( Interviews ) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สัมภาษณ์ ได้สังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้<sup>๑</sup>

เฟรดเดอริก บี เดวิส ( Frederick B. Davis ) ได้เสนอแนะเทคนิคสำหรับวัดความสนใจไว้ดังนี้

๑. ค้นหาในสิ่งที่แต่ละบุคคลชอบทำในระยะ ๒ - ๓ ปีที่ผ่านมา ถ้าเขาชอบสละเวลาร่างที่มีอยู่เพื่อทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเฉพาะ ก็แสดงว่าเขาสนใจในสิ่งนั้น

๒. ค้นหาว่าแต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้นๆมากน้อยเพียงใด ถ้าเขามีความรู้ในเรื่องนั้นมาก ก็แสดงว่าเขาสนใจในเรื่องนั้น ทั้งนี้เพราะขึ้นอยู่กับหลักความจริงว่าคนเราย่อมจำสิ่งที่ตนสนใจได้ดีกว่าสิ่งที่ตนไม่สนใจ

๓. ให้แต่ละคนแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่างๆที่กำหนดให้<sup>๒</sup>

หลุยส์ ไอ คัสแลน และ เอ แฮริส สโตน ( Louis I. Kuslan and A. Haris Stone ) กล่าวว่า " ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ทำได้โดยการรวบรวมรายชื่อสิ่งของที่เด็กต้องการจะรู้ หรือ คำถามที่เขาต้องการแสวงหาคำตอบ"<sup>๓</sup>

<sup>๑</sup> Powell , The Psychology of Adolescence ,pp. 337- 338.

<sup>๒</sup> Frederick B. Davis ,educational Measurement and their Interpretation (California: Wadsworth Publishing Company,1964) ,pp.160-161.

<sup>๓</sup> Louis I. Kuslan and A. Haris Stone, Teaching Children Science (Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, 1969) , p. 64 .

ซิดนีย์ แอล เพรสเซ่ย์, ฟรานซิส พี โรบินสัน และ จอห์น อี ฮอรร็อคส์ ( Sidney L. Pressey , Francis P. Robinson and John E. Horrocks )

ได้เสนอแนะวิธีวัดความสนใจไว้ว่า " ความสนใจหาได้โดยถามว่าเขาชอบทำอะไร เขาใช้เวลาว่างในการทำอะไร เขาอ่านหนังสืออะไร หรือเขาดูทีวีรายการอะไร ตลอดจนถามว่าโตขึ้นเขาต้องการประกอบอาชีพอะไร" ๑

### การสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า การวัดความสนใจวิธีหนึ่งคือการใช้ แบบวัดความสนใจ สำหรับการวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก็เช่นเดียวกัน วิธีหนึ่งก็คือใช้แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ในการสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์นั้น มีผู้สนใจสร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะต่างๆกันดังนี้

โรเบิร์ต ซี แครก ( Robert C. Craig ) ได้สร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ระหว่างครูฝึกสอนกับนักเรียนระดับ ๗ และระดับ ๘ แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีจำนวน ๑๘ ข้อ ซึ่งถามว่านักเรียนเคยทำกิจกรรมใด หรือคิดอยากจะทำกิจกรรมใด ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ๕ สาขา ได้แก่ สิ่งมีชีวิต ( Living Thing ) ร่างกายมนุษย์ ( Human body ) โลก ( The Earth ) จักรวาล ( The Universe ) สสารและพลังงาน ( Matter - Energy ) กิจกรรมต่างที่ตามนั้น จะใช้คำถามต่อไปนี้คือ เป็นเจ้าของ ( own ) ใช้ ( use ) เห็น ( see ) มีส่วนร่วม ( take apart ) และแก้ปัญหา ( solve problem ) ตัวอย่างแบบทดสอบได้แก่

๑. ท่านเคยทำอะไร ?

๑.๑ ท่านเคยใช้สารเคมีเพื่อทำให้พืชเจริญเติบโตดีขึ้นหรือไม่ ?

๑

Sidney L. Pressey, Francis P. Robinson and John E. Horrocks ,

- ๑.๒ ท่านเคยใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจดูเซลล์จากร่างกายมนุษย์หรือไม่ ?
- ๑.๓ ท่านเคยใช้เข็มทิศเพื่อตรวจหาทิศทางหรือไม่ ?
- ๑.๔ ท่านเคยใช้แผนที่ดวงดาว เพื่อหาตำแหน่งดวงดาวหรือไม่ ?
- ๑.๕ ท่านเคยใช้ตะปูหรือลวดมาทำแม่เหล็กไฟฟ้าหรือไม่ ?
๒. ท่านคิดอยากจะใช้อะไร ?
  - ๒.๑ ท่านอยากจะใช้สารเคมีชนิดต่างๆกับพืช เพื่อดูว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นกับพืชหรือไม่ ?
  - ๒.๒ ท่านอยากจะใช้เครื่องมือวัดคลื่นสมองของท่านหรือไม่ ?
  - ๒.๓ ท่านอยากจะใช้เครื่องไกโรเกอร์เคอร์เตอร์เพื่อตรวจหาธาตุยูเรเนียมหรือไม่ ?
  - ๒.๔ ท่านอยากจะใช้เครื่องมือเพื่อช่วยในการสังเกตหรือไม่ ?
  - ๒.๕ ท่านอยากจะใช้วิทยุซึ่งท่านสามารถพูดคุยกับตัวเองได้หรือไม่ ?

โฮสเบิร์ต เจ วอลเบิร์ต ( Herbert J. Walbert ) ได้สร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่กำลังเรียนวิชาฟิสิกส์ แบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เป็นข้อความต่างๆ ซึ่งอธิบายถึงการมีบทบาทในกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ แล้วให้นักเรียนตอบว่า มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นมากน้อยเพียงไร ซึ่งมี ๕ ระดับ กิจกรรมต่างๆมี ๕ ด้าน คือ การศึกษา ( Academic ) ธรรมชาติวิทยา ( Nature Study ) การบัดกรีหรือซ่อมแซม ( Tinkering ) จักรวาล ( Cosmology ) ชีวิตประยุกต์ ( Applied Life ) ตัวอย่างข้อความในแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ได้แก่

๑. มีส่วนร่วมในการอธิบายเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนเพราะฉันสนใจ
๒. ถามคำถามวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนเพราะฉันสนใจ
๓. ใช้เวลาว่างในการทำกรบ้านวิทยาศาสตร์ เพราะว่าฉันชอบ

<sup>๑</sup> Robert C. Craig , " The Science Interest of Future teachers , "



๘. ไปเที่ยวสวนดอกไม้หรือเรือนเพาะชำ เพราะว่าฉันสนใจ
๙. พยายามค้นหาอุทยานแห่งชาติและพื้นที่ซึ่งสัตว์ป่าอาศัยอยู่
๑๐. ไปเที่ยวสวนสัตว์ เพราะว่าฉันชอบ
๑๑. สร้างหรือซ่อมเครื่องรับ ส่งวิทยุ หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ เพราะว่าฉันสนใจ
๑๒. ซ่อมตะเกียงไฟฟ้า และสายเสียงไฟฟ้า เพราะว่าฉันชอบ
๑๓. ค้นหาการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า เพราะว่าฉันสนใจ
๑๔. คิดปัญหาเกี่ยวกับโลก ดวงอาทิตย์ ดวงดาว หรือสิ่งมีชีวิตที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างไร
๑๕. คิดคำถามเกี่ยวกับว่าเวลาคืออะไร แรงโน้มถ่วงของโลก อวกาศ พลังงาน
๑๖. พยายามค้นหาเกี่ยวกับการท่องเที่ยวไปในอวกาศ
๑๗. พยายามค้นหาเกี่ยวกับชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์ \*

เรย์ สกินเนอร์ เจอาร์ และ โรเบิร์ต เอส บาร์ซิคอฟสกี (Ray Skinner JR. and Robert S. Barcikowski) ได้สร้างแบบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์เพื่อวัดความสนใจเฉพาะในวิชาฟิสิกส์ (Physical Science) ชีววิทยา (Biological Science) ธรณีวิทยา (Earth Science) ของนักเรียนระดับ ๗ และ ๘ แบบทดสอบที่สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นข้อความเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆทางวิทยาศาสตร์ใน ๓ ด้าน คือ ชีววิทยา ฟิสิกส์ และธรณีวิทยา แล้วให้นักเรียนตอบว่าสนใจมากน้อยเพียงใด ตัวอย่างข้อความในแบบทดสอบ ได้แก่

๑. อ่านหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับสิ่งต่างๆทางวิทยาศาสตร์
๒. ไปเที่ยวร้านขายสัตว์ เพื่อดูนก ปลา และสัตว์อื่นๆ
๓. จ่ายเงินเพื่อซื้อตัวอย่าง ฟอสซิล หิน และแร่
๔. พยายามจะบอกสภาพอากาศโดยอาศัย เมฆ และอากาศ
๕. วาดลักษณะของโลก ดาวเคราะห์ และดวงจันทร์

---

\* Herbert J. Walbert, "Dimensions of Scientific Interests in Boys and Girls Studying Physics," Science Education 51 (March 1967) :111-116.

๖. อ่านวิธีใช้สารเคมีภายในบ้าน
๗. คิดเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิต
๘. ทำงานเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมหินและแร่
๙. วาดภาพกลุ่มดาวต่างๆ
๑๐. พยายามทำงานเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น
๑๑. อ่านชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์
๑๒. ดูทีวีรายการวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับชีวิตสัตว์ป่า
๑๓. สังเกตดอกไม้และเฝ้าดูพืชเจริญเติบโต
๑๔. ใช้กล้องจุลทรรศน์ตรวจดูส่วนต่างๆของพืชและสัตว์
๑๕. อ่านเรื่องราวเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นพอจะสรุปได้ว่า ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เป็นอาการอยากรู้ อยากเห็น อยากแสวงหา และเข้าร่วมกิจกรรม วิทยาศาสตร์ ความรู้สึกชอบที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือความคิดเห็นที่จะทำตามวิทยาศาสตร์ หรือกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และหมายถึงสภาพทางจิตใจของบุคคลที่ผูกพันหรือจจจต่อวิทยาศาสตร์ ความสนุกสนานเพลิดเพลินใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หรืออาการซาบซึ้งในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ ความสนใจเป็นแรงผลักดันอันหนึ่งที่กระตุ้นให้บุคคลกระทำการใดสำเร็จลุล่วงได้ ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นเรื่องของแต่ละบุคคลโดยเฉพาะ ความสนใจของนักเรียนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างประกอบกัน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา พัฒนาการทางร่างกาย บุคลิกของเด็กเอง ความต้องการของพ่อแม่ ความต้องการของสังคม ประสบการณ์ในอดีต เป็นต้น เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงจะสนใจแตกต่างกัน เด็กที่มีวัยต่างกันก็จะสนใจต่างกัน ความสนใจนั้นสามารถสร้างขึ้นได้ เปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะทำให้เด็กมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยการ

---

Ray Skinner, J.R., and Robert S. Barcikowski, "Measuring Specific Interests in Biological, Physical and Earth Science in Intermediate Grade Levels," Journal of research in Science Teaching 10 (March 1973) : 153-158.



เร้าความสนใจให้กับเด็กด้วยวิธีต่างๆ แต่ครูจะสร้างความสนใจให้แก่เด็กได้นั้น ครูต้องค้นหาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของเด็กเสียก่อน ถ้าเด็กมีความสนใจอยู่แล้ว ครูควรสนับสนุนส่งเสริม เพื่อให้ความสนใจทางวิทยาศาสตร์มีอยู่ต่อไป และพัฒนาดียิ่งขึ้น เป็นการเตรียมคนให้เป็นนักวิทยาศาสตร์ เพื่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่อไป

ทุกวันนี้การพัฒนาความสนใจทางวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียนเป็นสิ่งสำคัญมาก กล่าวคือ ประการแรก การศึกษาวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานการศึกษาของโลกในปัจจุบัน เพราะเหตุว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีอิทธิพลต่อสังคมปัจจุบันและอนาคต ประการที่สอง ความต้องการกำลังคนทางวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนาเทคโนโลยี ดังนั้น การสอนวิทยาศาสตร์จะเร้าความสนใจของเด็ก ให้มาเลือกประกอบอาชีพในด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้น

#### งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๘ เจ. ทรูแมน สตีเวนส์ และโรนัลด์ เค. แอทวูด ( J. Truman Stevens and Ronald K. Atwood ) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องการจะทราบว่า คะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ สามารถเป็นตัวทำนายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้หรือไม่ กลุ่มตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนระดับ ๗ จำนวน ๓๔๕ คน นักเรียนระดับ ๘ จำนวน ๑๕๖ คน และนักเรียนระดับ ๙ จำนวน ๕๖๘ คน จาก ๑๐ โรงเรียน ใน ๖ รัฐ ซึ่งมาจากฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมหลายระดับ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ( The Test of Science Process ) และแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ( Science Interest Inventory ) ผลการวิจัยปรากฏว่า สำหรับนักเรียนระดับ ๘ คะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ สามารถเป็นตัวทำนายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ ๐.๐๕ ส่วนนักเรียนระดับ ๗ และระดับ ๙ คะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถเป็นตัวทำนายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้น นักเรียนระดับ ๘ ที่มีคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูง ก็จะมีคะแนนทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์สูงด้วย นั่นคือ อาจใช้คะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ เป็นตัวทำนาย  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้<sup>๑</sup>

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๑ ชาลส์ แอล โคลชี<sup>๒</sup> และเอส ลอยด์ นิวเบอรี่ ( Charles  
L. Koelche and S. Lloyd Newberry ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ  
ที่มีผลต่อความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างประชากรคือ นักเรียนระดับ ๖  
และระดับ ๔ จำนวน ๒๑๔ คน ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนหลักสูตรที่เน้นกระบวน  
การ ( Process Approach ) และไม่เน้นกระบวนการ มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์แตก  
ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ ๐.๐๑ โดยนักเรียนที่เรียนหลักสูตรที่เน้นกระบวน  
การ ( Process Approach ) มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า ความสนใจทาง  
วิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนระดับ ๖ และระดับ ๔ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
ระดับ ๐.๐๑ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชายแตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑ ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนิโกร และ  
คอเคเซียนไม่แตกต่างกัน<sup>๒</sup>

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ  
ความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ในต่างประเทศมีผู้สนใจศึกษาน้อย ส่วนในประเทศไทยนั้น ยัง  
ไม่มีผู้ใคร่วิจัยมาก่อนเลย ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ และทำการวิจัยเรื่องนี้ โดยจะศึกษาว่า ทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันหรือไม่เพียงใด

<sup>๑</sup> J. Truman Stevens and Ronald K. Atwood , " Interest Scores as  
Predictor of Science Process..... , 303-308.

<sup>๒</sup> Charles L. Koelche and S. Lloyd Newberry , " A Study of the  
Relationship between Certain Variables.....," 237-241.