

วิทยาศาสตร์ศึกษา ในประเทศญี่ปุ่น

เคอิจิ อิชิฮาระ*

ประเทศญี่ปุ่นอยู่ในกลุ่มแรก
ที่นักเรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดีมาก
ในขณะที่ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มที่ 4

ในปัจจุบันคงไม่มีใครปฏิเสธว่า ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่มีความเจริญรุ่งเรืองมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและรุดหน้าเหนือประเทศอื่นใดในเอเชีย ทั้งๆ ที่หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ประเทศญี่ปุ่นอยู่ในสภาพที่ย่ำแย่และยับเยิน “ญี่ปุ่นทำได้อย่างไร” หลายท่านคงเกิดคำถามนี้ขึ้นในใจเช่นเดียวกับผู้เขียนที่ได้คำตอบหลังจากได้มีโอกาสไปศึกษาอบรมด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ณ ประเทศญี่ปุ่น และสำหรับท่านที่สนใจ ต่อไปนี้คือคำตอบ

เบื้องหลังความเจริญรุ่งเรืองของประเทศญี่ปุ่น คือ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีรากฐานสำคัญมาจากการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพทางการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา (Science Education) ภายใต้ความเชื่อมั่นว่า “หากประชาชนมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์แล้ว การพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศก็เป็นเรื่องที่ไม่ไกลเกินจริง” ซึ่งประเทศญี่ปุ่นก็ประสบความสำเร็จอย่างงดงาม สิ่งที่ยืนยันเรื่องนี้ได้เป็นอย่างดี คือ รายงานผลการวิจัยของสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for Evaluation of Education Achievement) หรือ IEA ซึ่งได้เริ่มทำการวิจัยในปีพ.ศ.2526-2527 และได้รายงานผลเมื่อปีพ.ศ.2533 โดยมีประเทศต่างๆ ให้ความสนใจเข้าร่วมโครงการ 24 ประเทศ การวิจัยครั้งนี้เป็นการทดสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของแต่ละประเทศ โดย IEA

จะมีการวิเคราะห์เนื้อหาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของแต่ละประเทศก่อน แล้วเลือกเอาเฉพาะส่วนที่มีเนื้อหาเหมือนกันมาออกข้อสอบ โดยที่ข้อสอบดังกล่าวเป็นข้อสอบที่วัดความรู้วิทยาศาสตร์ใน 4 สาขา คือ วิทยาศาสตร์โลก (Earth Science) ชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ ในอัตราส่วน 6:10:4:10 และได้มีการแปลข้อสอบดังกล่าวเป็นภาษาของแต่ละประเทศ ก่อนที่จะนำไปใช้ในการทดสอบ สำหรับประเทศไทยสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้ดำเนินการร่วมกับ IEA และผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ชัดว่าประเทศญี่ปุ่นอยู่ในกลุ่มแรกที่นักเรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดีมาก ในขณะที่ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มที่ 4 ตามรายละเอียดในตารางแสดงผลการวิจัยข้างล่าง

ระบบการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ ระดับอนุบาล (อายุ 3-5 ปี) ระดับประถมศึกษา (อายุ 6-12 ปี) ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (อายุ 13-15 ปี) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (อายุ 16-18 ปี) และระดับมหาวิทยาลัย (อายุ 19-22 ปี) โครงสร้างพื้นฐาน และระบบการศึกษาของประเทศญี่ปุ่นในปัจจุบันได้รับการวางพื้นฐานมาจากกฎหมายการศึกษา 2 ฉบับคือ กฎหมายเบื้องต้นแห่งการศึกษา (The Fundamental Law of Education) และกฎหมายการศึกษาในโรงเรียน (The School Education Law) โดยมีหลักการเบื้องต้นที่สำคัญว่าทุกคนมีความเสมอภาคในโอกาสที่จะได้รับการศึกษา ห้ามการกีดกันโดยใช้เกณฑ์ความแตกต่างด้านเชื้อชาติ ความเชื่อ เพศ สถานะทางสังคม ตำแหน่งทางเศรษฐกิจหรือพื้นฐานทางด้านครอบครัว โดยมีจุดมุ่งหมายหลักของการศึกษา เพื่อผลิตพลเมืองที่พึ่งพาตนเองได้ให้แก่ประเทศประชาธิปไตยที่มีความสงบสุข นับถือสิทธิมนุษยธรรม รักความจริงและสันติภาพ โดยเน้นถึงความ

*ภาควิชาโรงเรียนสาธิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตปัตตานี
ปีที่ ๑๕ ฉบับที่ ๑ มกราคม-เมษายน ๒๕๓๖

ตารางที่ 1 แสดงคะแนนเฉลี่ยของประเทศต่างๆ ที่เข้าร่วมโครงการกับ IEA

ตารางที่	ประเทศ	ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย(%)	หมายเหตุ
1	ฮังการี	8	2,515	72.2	กลุ่มที่ 1
2	ญี่ปุ่น	9	7,610	67.3	
3	เนเธอร์แลนด์	9	5,025	65.5	
4	แคนาดา (อังกฤษ)	9	5,543	61.9	กลุ่มที่ 2
4(5)	อิสราเอล	9	2,082	61.9	
6	ฟินแลนด์	8	2,546	61.7	
7	สวีเดน	8	1,461	61.4	
8	โปแลนด์	8	4,520	60.4	กลุ่มที่ 3
9	เกาหลี	9	4,522	60.2	
10	แคนาดา (ฝรั่งเศส)	9	2,348	60.1	
11	นอร์เวย์	9	1,420	59.8	
12	อิตาลี	9	1,395	59.6	
13	ออสเตรเลีย	9	4,917	59.5	
14	จีน	9	2,806	58.4	กลุ่มที่ 4
15	อังกฤษ	9	3,118	55.8	
16	ไทย	9	3,780	55.1	
17	สิงคโปร์	9	4,430	54.9	
18	สหรัฐอเมริกา	9	2,519	54.8	
19	ฮ่องกง	8	4,973	54.6	
20	ปาปัวนิวกินี	10	2,193	54.5	
21	กานา	9	2,769	45.5	กลุ่มที่ 5
22	ซิมบับเว	9	2,648	41.3	
23	ไนจีเรีย	10	804	40.8	
24	ฟิลิปปินส์	9	10,871	38.2	
	เฉลี่ยทุกประเทศ	-	-	56.9	

สำคัญของความรู้ทางการเมืองและสันติธรรมทางศาสนา แต่ก็ห้าม การเชื่อมโยงใดๆ ระหว่างพรรคการเมือง หรือศาสนากับการศึกษา ประเทศญี่ปุ่นมีการศึกษาภาคบังคับ 9 ปี ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา จนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เด็กทุกคนมีอายุครบ 6 ปี จะต้อง เข้าเรียนในการศึกษาภาคบังคับจนอายุครบ 15 ปี โดยที่ทุกคนไม่ ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ศึกษาใน ประเทศญี่ปุ่นครอบคลุมตั้งแต่การจัดหลักสูตรการจัดเนื้อหา วิทยาศาสตร์ในทุกระดับการศึกษา ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึง ระดับอุดมศึกษา วิธีสอนวิทยาศาสตร์การพัฒนาอุปกรณ์และเครื่อง มือที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเทคโนโลยี ทางการศึกษาต่างๆ ที่สำคัญ คือ การพัฒนาครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ที่ทำการสอนอยู่ และการผลิตครูสอนวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ที่มีคุณภาพ

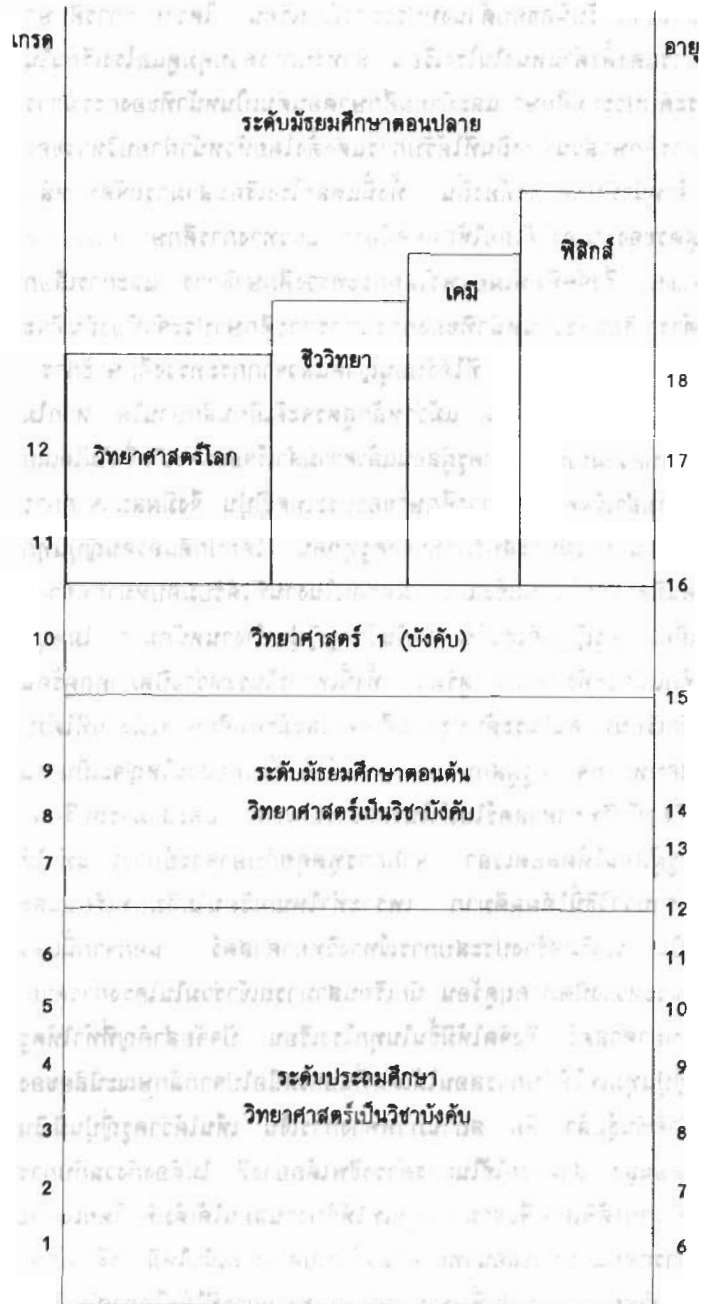
หลักสูตรในทุกระดับของประเทศญี่ปุ่น มีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงทุก 10 ปี วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญ มากในหลักสูตรทุกระดับ นักเรียนทุกคนเริ่มเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา (เกรด 3) ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับสำหรับนักเรียนทุกคน ในระดับมัธยม ศึกษาตอนปลาย นักเรียนทุกคนต้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็น วิชาบังคับในเกรด 10 และจะมีสิทธิ์เลือกเรียนวิทยาศาสตร์ในสาขา ต่างๆ คือ วิทยาศาสตร์โลก ชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ได้ใน เกรด 11 และ 12 เพื่อเตรียมสอบเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ต่อไป โดยที่หลักสูตรในระดับอุดมศึกษาทุกสาขา บังคับให้นัก ศึกษาทุกคนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐาน อย่างไรก็ตาม การจัดเนื้อหาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับมีความต่อเนื่อง สัมพันธ์กัน ต้องยอมรับว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของประเทศญี่ปุ่นมี ความก้าวหน้าทันสมัย ที่สำคัญแบบเรียนและหนังสืออ่านประกอบ อื่นๆ ทำได้น่าสนใจทั้งรูปแบบ สีสีน และเนื้อหา วัตถุประสงค์ใน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับ แม้ว่าจะมีความแตกต่าง กัน แต่ก็เป็นการพัฒนาผู้เรียนทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง โดยที่ในระดับประถมศึกษา การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุด ประสงค์เพื่อปลูกฝังทักษะทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การ สร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการสร้างความตระหนักให้ นักเรียนรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เนื้อหา วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาจึงประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์โลก ชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ง่ายๆ เช่น เรื่องราว ของอากาศ แสงอาทิตย์ แม่เหล็ก สารละลาย กระแสไฟฟ้า น้ำ

วัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน

วิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับ แม้ว่าจะมีความแตกต่างกัน

แต่ก็เป็นการพัฒนาผู้เรียนทางด้านวิทยาศาสตร์

อย่างต่อเนื่อง



ภาคที่ 1 แสดงโครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาของประเทศญี่ปุ่น

และดาราศาสตร์เบื้องต้น โดยเน้นให้นักเรียนได้รู้จักพืชและสัตว์รอบตัว ในระดับมัธยมศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดประสงค์เพื่อ พัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการสังเกต การทำการทดลอง ทักษะในการแก้ปัญหา ตลอดจนการเสริมสร้างประสบการณ์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน อย่างไรก็ตาม ประเทศญี่ปุ่นไม่ได้ มีเฉพาะหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาเฉพาะผู้เรียนในสถาบันการศึกษา เท่านั้น แต่มีหลักสูตรมากมายที่ใช้ในการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ ให้แก่ประชาชนโดยทั่วไป (Science for all) ซึ่งเนื้อหาส่วนใหญ่จะ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่พบอยู่ในชีวิตประจำวัน ในประเทศญี่ปุ่นการบริหารระบบการศึกษาเป็นหน้าที่ของกระทรวงศึกษาธิการเพียง กระทรวงเดียว โดยที่กระทรวงศึกษาธิการมีหน้าที่หลัก คือ ประ

สำนักงาน รับผิดชอบด้านงบประมาณโรงเรียน โครงการการศึกษา การแต่งตั้งตำแหน่งในโรงเรียน สำหรับการควบคุมดูแลโรงเรียนใน ระดับประถมศึกษา และมีมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นหน้าที่ของกรรมการ การศึกษาส่วนท้องถิ่นที่ได้รับการแต่งตั้งโดยหัวหน้าฝ่ายบริหารของ เจ้าหน้าทีปกครองท้องถิ่น ทั้งนี้แต่ละโรงเรียนสามารถจัดทำหลักสูตรของตนเองได้โดยให้สอดคล้องกับแนวทางการศึกษา (Course of study) ซึ่งจัดพิมพ์เผยแพร่โดยกระทรวงศึกษาธิการ และการเลือก ตำราเรียนจะเป็นหน้าที่ของกรรมการการศึกษาประจำท้องถิ่นที่จะ เลือกจากตำราต่างๆ ที่ได้รับอนุญาตแล้วจากกระทรวงศึกษาธิการ

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าหลักสูตรจะดีเยี่ยมสักปานใด หากไม่ ได้รับความร่วมมือจากครูผู้สอนแล้วความสำเร็จย่อมเกิดขึ้นไม่ได้เลย ความสำเร็จทางด้านการศึกษาของประเทศญี่ปุ่น จึงมีผลมาจากการ ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของครูทุกคน โดยปกติแล้วคนญี่ปุ่นทุก คนมีความขยันขันแข็งและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายอย่างดี เยี่ยม ครูญี่ปุ่นก็เช่นกัน ว่ากันว่าครูญี่ปุ่นทำงานหนักมาก ไม่หยุด พักแม้กระทั่งปิดภาคฤดูร้อน ทั้งนี้เพราะในระหว่างปิดภาคฤดูร้อน นักเรียนทุกคนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจะมีงานที่ได้รับ มอบหมายจากครูผู้สอน (Assignment) ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นงาน เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไปทำในระหว่างปิดภาค และสามารถปรึกษา ครูผู้สอนได้ตลอดเวลา จากการพูดคุยกับอาจารย์บางท่านทำให้ ทราบว่าวิธีนี้ได้ผลดีมาก เพราะทำให้นักเรียนไม่ลืมบทเรียนและ เป็นการเสริมสร้างประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้แล้ว ในระหว่างปิดภาคฤดูร้อน นักเรียนสามารถเข้าร่วมในโครงการค่าย วิทยาศาสตร์ ซึ่งจัดให้มีขึ้นในทุกโรงเรียน ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ครู ญี่ปุ่นทุ่มเทให้การสอนได้เต็มที่นอกเหนือไปจากลักษณะนิสัยของ ชาตินั้นอยู่แล้ว คือ สถานภาพทางการเงิน เห็นได้ว่าครูญี่ปุ่นมีเงิน เดือนสูง สามารถใช้ในการดำรงชีพได้อย่างดี ไม่ต้องกังวลกับการ หารายได้พิเศษ จึงสามารถทุ่มเทให้กับงานสอนได้เต็มที่ โดยเฉพาะ การออกแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบต่างๆ ที่เน้นให้มีการฝึกทักษะ ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญ และจากการที่ได้มีโอกาสไปเยี่ยม ชมและสังเกตการสอนในโรงเรียนต่างๆ พบว่าทุกโรงเรียนในระดับ ประถมศึกษาและมัศึกษามีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ภายใน ห้องปฏิบัติการทุกห้องมีเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ โทรทัศน์ และ เครื่องฉายเทปบันทึกภาพ สำหรับใช้ประกอบการสอน แต่ใน ส่วนของเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า มีเฉพาะ อุปกรณ์พื้นฐานเท่านั้น เช่น เครื่องแก้ว อาทิ บีกเกอร์ กระจกตวง หลอดทดลอง กรวยแก้ว นอกจากนี้ยังมีเครื่องชั่งและอุปกรณ์ พื้นฐานอื่นๆ จากการสอบถามครูผู้สอนได้รับคำตอบว่า อุปกรณ์ที่

บรรณานุกรม

Hiroshima, University. 1992. Practice on Science Education. Hiroshima.

สุนีย์ คล้ายนิล. 2534. วารสารวิชาการอุดมศึกษา "วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยกับการประเมินผลนานาชาติ" ฉบับที่ 1 กันยายน-

ธันวาคม : 14-17.

ครูญี่ปุ่นมีเงินเดือนสูง สามารถใช้ ในการดำรงชีพได้อย่างดี

ไม่ต้องกังวลกับการหารายได้พิเศษ จึงสามารถทุ่มเทให้ กับงานสอนได้เต็มที่

ใช้ประกอบการสอน ส่วนใหญ่ครูผู้สอนจะตัดแปลงมาจากวัสดุที่หา ได้ในท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วัสดุที่เหลือใช้ และที่สำคัญครูผู้ สอนจะสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ในการผลิตอุปกรณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ อีกทั้งเป็นการประหยัด เป็นอย่างมาก ทั้งๆ ที่ประเทศญี่ปุ่นไม่จำเป็นต้องทำอย่างนั้นเพราะ เป็นประเทศร่ำรวย มีอำนาจในการซื้อ อีกทั้งอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ บางอย่างประเทศญี่ปุ่นเป็นผู้ผลิตออกจำหน่ายด้วยซ้ำไป ทั้งนี้ก็เพื่อ ปลุกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่แก่นักเรียนนั่นเอง

ดังได้กล่าวในตอนต้นแล้วว่า ครูผู้สอนมีส่วนร่วมสำคัญ อย่างมากในการที่จะทำให้หลักสูตรสำเร็จตามจุดมุ่งหมายได้ ทุกปี ประเทศญี่ปุ่นจะมีโครงการอบรมครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่ทำการ สอนอยู่แล้ว และครูบรรจุใหม่ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ใหม่ๆ แก่ครูผู้สอน และที่สำคัญมีการส่งเสริมให้มีการค้นคว้าวิจัย ทางวิทยาศาสตร์ศึกษาอย่างกว้างขวาง สำหรับครูประจำการที่ทำการ สอนอยู่แล้ว จะมีการแบ่งการอบรมออกเป็นกลุ่มๆ ตาม ประสบการณ์ที่ได้ทำการสอนมา นอกจากนี้ยังมีการอบรมผู้บริหาร โรงเรียนต่างๆ เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ตลอด จนความสำคัญของการส่งเสริมการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรม ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ดำเนินการโดยศูนย์ การศึกษาที่มีอยู่ในเขตต่างๆ ร่วมกับมหาวิทยาลัย สมาคม องค์การ หรือชมรมการศึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีกระทรวงศึกษาธิการ เป็นผู้จัดสรรงบประมาณให้

ด้วยการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ทั้งหมดดังที่ได้กล่าวมา แล้วนี้เองจึงทำให้ประเทศญี่ปุ่นเปลี่ยนสถานภาพจาก "ประเทศ เลียนแบบ" มาเป็น "ประเทศต้นฉบับ" ในการผลิตเทคโนโลยีต่างๆ ในปัจจุบัน หันกลับมามองวิทยาศาสตร์ศึกษาในบ้านเราบ้าง เห็นได้ ว่ามีปัญหามากมายเหลือเกิน และคงแก้ไขไม่หมดง่าย ๆ จึงขอเป็น กำลังใจให้กับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ทุกคนในทุกระดับว่าอย่าเพิ่ง หมดกำลังใจไปเสียก่อน เพราะท่านคือคนสำคัญ ในการจุดประกาย แห่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขาดท่านเสียแล้วการพัฒนาทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบ้านเราคงไปไม่ถึงดวงดาวแน่นอน

สุวิมล