

การพัฒนาารูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย** Development of Science Education Hub Model of Thailand**

อรสา ชูสกุล* และ นาตยา ปิลันธนานนท์
สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Orasa Choosakul* and Nataya Pilanthanonond

Division of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Kasetsart University

บทคัดย่อ

ประเทศที่เป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศได้ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และประเมินรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นการพัฒนาารูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย และแบบสอบถามความคิดเห็นเนื้อหาที่ควรมีในฐานข้อมูลทรัพยากรสำหรับการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย และผู้ใช้งานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลทรัพยากรด้านวิทยาศาสตร์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา หาค่าความถี่และร้อยละ

ผลการวิจัยเป็นดังนี้ 1) ประเทศไทยควรเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน กล่าวคือ ด้านผู้เรียน ด้านความสามารถพิเศษ และด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม 2) กิจกรรมหลักที่ควรมีในศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์แต่ละด้านดังนี้ ด้านผู้เรียน คือ การจัดทำหลักสูตรความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถพิเศษ คือ การฝึกอบรมและการฝึกงานด้านวิทยาศาสตร์ และด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม คือ การทำงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์นอกจากนี้กิจกรรมที่สนับสนุนการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน คือ การพัฒนาฐานข้อมูลทรัพยากรด้านวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ด้านผู้เรียน ควรมีแหล่งข้อมูลด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ ด้านความสามารถพิเศษ ควรมีแหล่งข้อมูลด้านงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม และแหล่งข้อมูลด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ ส่วนด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม ควรมีแหล่งข้อมูลเพื่อสนับสนุนหรือส่งเสริมงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

คำสำคัญ: ศูนย์กลางการศึกษา ศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์

* ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding author)
e-mail: ochoosakul@gmail.com

** งานวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย ประเภททุนบัณฑิตศึกษา จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2560
อุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย ประเภททุนบัณฑิตศึกษา สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2560

Abstract

The country which was a science education hub could enhance the competitiveness of the country's economy. Therefore, the objectives of this research were to develop and evaluate science education hub model of Thailand Using the questionnaire about the development of science education hub model of Thailand and questionnaire about contents should be provided in the resource database for science education hub of Thailand by asking experts from government sector and private sector organizations which related to science education hub of Thailand and also users who related to science resource database. Then, the analyzing of data was content analysis, frequency and the percentage.

The research results were as follows: 1) Thailand could be science education hub for all three aspects of science education: student hub, talent hub, knowledge and innovation hub. 2) The main activities that should be provided in student science education hub are science talented curriculum development and science enrichment activities. The main activities that should be provided in talent science education hub are the training and internship in science and also the main activities that should be provided in knowledge and innovation science education hub is scientific research. In addition, the activities supporting the three aspects of science education hubs were the development of the science resource database. For student science resource database should be provided science education resources. Talent science resource database should be provided science, technology and innovation research resources and science education resources. Moreover, knowledge and innovation science resource database should be provided to support science, technology and innovation research resources.

Keywords: Education Hub, Science Education Hub

บทนำ

จากแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552-2559) ได้กำหนดวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสภาพแวดล้อมของสังคมเพื่อเป็นฐานในการพัฒนาคนและสร้างสังคมคุณธรรม ภูมิปัญญาและการเรียนรู้ โดยมีแนวนโยบายที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการศึกษาและเรียนรู้ เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในสังคม รวมทั้งความร่วมมือระหว่างประเทศ ด้านการศึกษามากขึ้น พัฒนาความเป็นสากลของการศึกษา ทำให้เพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศ (Office of the Education Council, 2010) นอกจากนี้แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดพันธกิจที่สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ ในด้านยกระดับคุณภาพ

และมาตรฐานการศึกษาสู่ประชาคมอาเซียน ยุทธศาสตร์การเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียนโดยใช้กลยุทธ์ส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางทางการศึกษา การพัฒนาและการฝึกอบรมนานาชาติในภูมิภาคอาเซียน รวมทั้งมีนโยบายพัฒนาศักยภาพการแข่งขันและสนับสนุนการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนโดยใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเป็นฐานในการพัฒนาประเทศ (Ministry of Education, 2014) การที่ประเทศไทยจะเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาได้นั้น มีปัจจัยด้านต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องทั้งด้านบุคลากร ที่มีคุณวุฒิ ความรู้ ความสามารถในการใช้ภาษาสากล มีประสบการณ์ทางวิชาการ ด้านหลักสูตรต้องมีความเป็นสากล ด้านแหล่งค้นคว้าอ้างอิง ต้องมีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถเข้าถึงได้สะดวกด้านเครือข่ายความร่วมมือกับต่างประเทศ ต้องมีความร่วมมือทางวิชาการกับหลากหลายประเทศ ด้านความเป็นอิสระในการบริหารจัดการ ที่สามารถตัดสินใจลงทุนด้านการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Suwan, 2005) ทจากรายงานผลการวิจัยของ Bureau of International Cooperation Ministry of Education Thailand (2008) พบว่าประเทศไทยยังมีปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานเพื่อรองรับนโยบายการพัฒนาประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางทางการศึกษา ตัวอย่างเช่น ปัญหาด้านการสนับสนุนจากภาครัฐในด้านงบประมาณ ปัญหาการเสริมสร้างความเข้มแข็งและคล่องตัวในการบริหารงานของสถาบันการศึกษา ปัญหาการประสานงานระหว่างสถาบันการศึกษา เพื่อใช้ทรัพยากรต่างๆ ร่วมกัน

นอกจากนี้ยังพบว่าโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ที่จัดโดยองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาด้านเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) โครงการ PISA เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนในด้านการใช้ความรู้ ทักษะในชีวิตจริงในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินคุณภาพระบบการศึกษาและเตรียมความพร้อมให้เยาวชนของประเทศมีศักยภาพ หรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นเยาวชนที่มีคุณภาพ มีสมรรถนะในการแข่งขันกับนานาชาติซึ่งรายงานผลการประเมินในภาพรวมของ PISA ในปี 2012 พบว่า ประเทศหรือเขตเศรษฐกิจในเอเชีย ที่มีผลการประเมินอยู่ในกลุ่มบนสุดทั้งสามวิชา คือ คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สิงคโปร์ ฮ่องกง-จีน ญี่ปุ่น เกาหลี และมาเก๊า-จีน ส่วนประเทศตะวันตกที่ผลการประเมินอยู่ในกลุ่มบนสุดทุกวิชาหรือบางวิชา ได้แก่ ฟินแลนด์ โปแลนด์ (การอ่าน, วิทยาศาสตร์) ลิกเตนสไตน์ สวิตเซอร์แลนด์ เนเธอร์แลนด์ (คณิตศาสตร์) เอสโตเนีย และแคนาดา (วิทยาศาสตร์) สำหรับประเทศไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ทั้งสามวิชา (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2014)

รวมถึงโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยเทียบกับนานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science Study หรือ TIMSS) ที่จัดโดยสมาคมนานาชาติเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement หรือ IEA) เน้นการประเมินด้านเนื้อหาวิชา (Content Domain) และด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ (Cognitive Domain) ในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งรายงานผลการประเมิน TIMSS เมื่อปี 2011 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านเนื้อหาวิชาของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่มีความสามารถสูงตามเกณฑ์ของการประเมินนั้นคือ มีคะแนนสูงกว่า 550 คือ สิงคโปร์ และเกาหลีใต้

ทำคะแนนได้ดีเกือบเท่ากัน และมีคะแนนสูงกว่าประเทศอื่นๆ รองลงมาคือ ฟินแลนด์ ญี่ปุ่น รัสเซีย จีน-ไทเป และสหรัฐอเมริกา สาธารณรัฐเชก ฮังการี และสวีเดน ประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่ากลาง 500 มี 18 ประเทศ รวมทั้งประเทศไทย สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านเนื้อหาวิชาของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มที่มีความสามารถสูงตามเกณฑ์ของการประเมิน คือ สิงคโปร์ จีน-ไทเป เกาหลี ญี่ปุ่น และฟินแลนด์ รองลงมาคือ สโลวีเนีย รัสเซีย ฮังการี และอังกฤษ ประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่ากลาง มี 24 ประเทศ รวมทั้งประเทศไทย ส่วนการประเมินด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก็ยังพบว่า ประเทศไทยมีคะแนนต่ำกว่า 500 (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2014) จากข้อมูลผลการประเมินของโครงการ PISA และ TIMSS ดังที่กล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า ประเทศที่มีผลประเมินอยู่ในลำดับต้นๆ ของการประเมิน ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นประเทศกลุ่มพัฒนาแล้ว มีระบบการศึกษา ระบบเศรษฐกิจที่ดี และปัจจัยอื่นๆ ที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาเยาวชนของประเทศ การที่จะทำให้ประเทศไทยพัฒนาอย่างยั่งยืน และสามารถแข่งขันกับนานาชาติได้ จำเป็นต้องให้เยาวชนของประเทศไทยได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All)

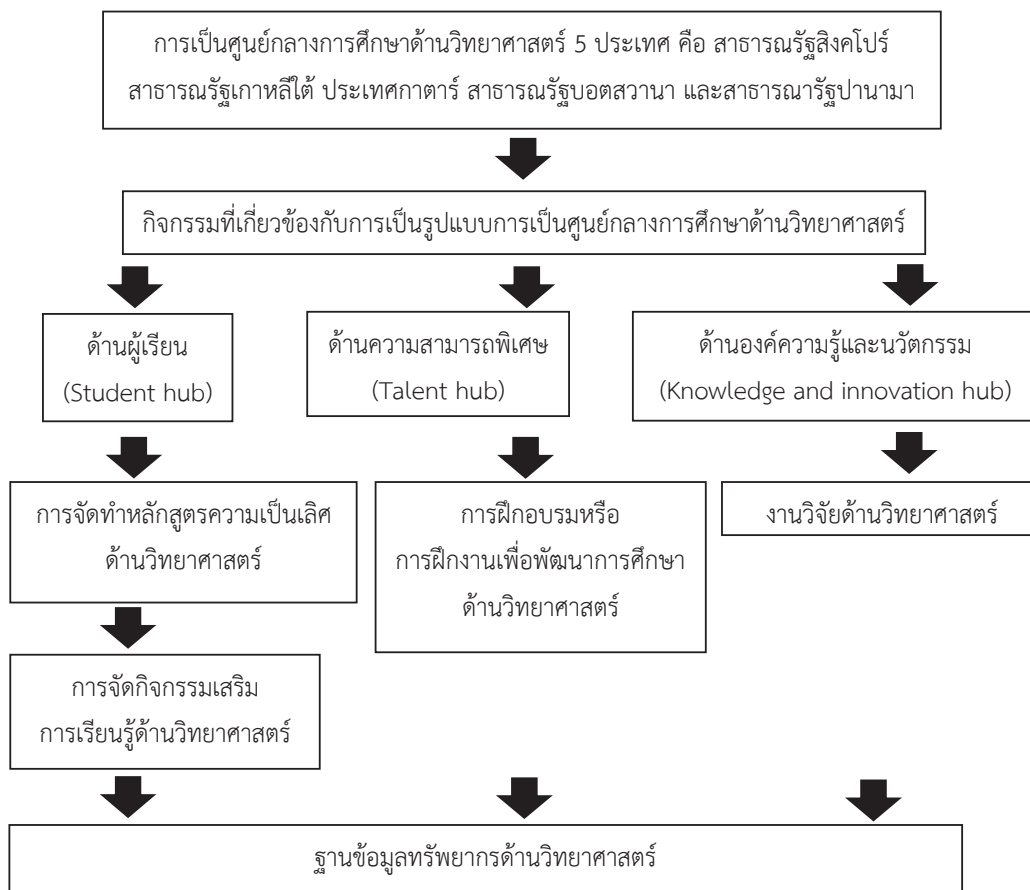
ศูนย์กลางการศึกษา (Education Hub) จัดตั้งขึ้นมีเหตุผล เป้าหมาย กิจกรรมที่ดำเนินการแตกต่างกัน Knight (2014) ได้แบ่งศูนย์กลางการศึกษออกเป็น 3 ประเภท คือ ศูนย์กลางด้านผู้เรียน (Student Hub) ศูนย์กลางด้านความสามารถพิเศษ (Talent Hub) และศูนย์กลางด้านความรู้และนวัตกรรม (Knowledge and Innovation Hub) การเป็นศูนย์กลางการศึกษาโดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์จะช่วยสร้างสังคมเศรษฐกิจความรู้ ทำให้คนมีทักษะ ความชำนาญ ดึงดูดนักลงทุนจากต่างประเทศ เกิดความร่วมมือระหว่างประเทศในด้านอุตสาหกรรม ศูนย์ค้นคว้าวิจัย สถาบันทางการศึกษา บริษัทต่างๆ รวมถึงเพิ่มการแข่งขันทางเศรษฐกิจ (Knight, 2010; Douglass, 2011)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับบริบทประเทศไทยในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยจะทำให้เกิดแนวทางการพัฒนาศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย
2. เพื่อประเมินรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยที่พัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิด



ระเบียบวิธีการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในบริบทที่เหมาะสมสอดคล้องกับระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยเป็นแบบสอบถามปลายปิดที่เลือกคำตอบได้หลายคำตอบจำนวน 22 ข้อ และแบบสอบถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ควรมีในฐานข้อมูลทรัพยากรสำหรับการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย เป็นแบบสอบถามปลายปิดที่เลือกคำตอบได้หลายคำตอบ จำนวน 32 ข้อ ซึ่งแบบสอบถามทั้งสองนี้ มีส่วนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมได้จากนั้นผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ส่วนใหญ่ประเด็นข้อคำถามมีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ออกแบบไว้ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย แต่ก็ยังพบว่า มีประเด็นข้อคำถามบางข้อต้องแก้ไข เพื่อให้แบบสอบถามมีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) ค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม จากการเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) คือ 1) กลุ่มตัวอย่างการพัฒนารูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ จากประเทศต่างๆ จำนวน 5 ประเทศ ซึ่งกระจายอยู่ตามทวีปต่างๆ ของโลก และประเทศเหล่านี้มีความเป็นศูนย์กลางการศึกษา และมีข้อมูลเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์และสังเคราะห์ประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา 2) กลุ่มตัวอย่างในการพิจารณาประเมินรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน องค์กรไม่แสวงหาผลกำไร ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ การเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 คน และ 3) กลุ่มตัวอย่างในการพิจารณาเนื้อหาที่ควรมีในฐานข้อมูลทรัพยากรวิทยาศาสตร์ ด้านผู้เรียน (Student Hub) ด้านความสามารถพิเศษ (Talent Hub) ด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม (Knowledge and Innovation Hub) คือ อาจารย์ ครูผู้สอน นักวิจัย นักวิชาการ นิสิต/นักศึกษา นักเรียน ที่เป็นผู้ใช้งานหรือมีส่วนเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลทรัพยากรวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 คน

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) ที่เกี่ยวข้องกับการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้าน วิทยาศาสตร์ในประเด็นลักษณะโครงการ หรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง เป้าหมายกฎหมาย นโยบายสนับสนุนและ วิธีดำเนินการ และการบริหารจัดการ จำนวน 5 ประเทศ คือ สาธารณรัฐสิงคโปร์ สาธารณรัฐเกาหลีใต้ ประเทศ กатар สาธารณรัฐบอตสวานา และสาธารณรัฐปานามา ผลการวิจัยพบว่า สามารถแบ่งประเภทของศูนย์กลาง การศึกษาได้ 3 ด้าน คือ ศูนย์กลางการศึกษาด้านผู้เรียน (Student Hub) ศูนย์กลางการศึกษาด้านความสามารถ พิเศษ (Talent Hub) และศูนย์กลางการศึกษาด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม (Knowledge and Innovation Hub) นอกจากนี้ยังพบอีกว่า ประเทศต่างๆ เหล่านี้ ได้มีโครงการหรือกิจกรรมที่สนับสนุนการเป็นศูนย์กลาง การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในระดับประเทศ โดยเป้าหมายของโครงการ กฎหมาย นโยบายสนับสนุนและวิธี ดำเนินการ และการบริหารจัดการ ของแต่ละประเทศจะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับโครงการนั้นๆ มีเป้าหมาย เพื่อต้องการผลักดันประเทศให้เป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านใด

2. การประเมินรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ผู้วิจัยได้นำ แบบสอบถามเกี่ยวกับรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในบริบทที่เหมาะสม สอดคล้องกับ ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยไปสอบถามกับผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชนที่มีส่วน เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้นำ ข้อมูลความคิดเห็นที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ค่าความถี่และร้อยละ จากการศึกษาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มี ความเห็นไปในแนวทางเดียวกันว่า ประเทศไทยควรเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน กล่าว คือ ด้านผู้เรียนด้านความสามารถพิเศษ และด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม โดยมีรายละเอียดผลวิจัยในแต่ละ ด้านดังนี้

ด้านผู้เรียน หน่วยงานที่ควรเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดตั้งศูนย์กลางการศึกษาด้านผู้เรียน ควรเป็น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ซึ่งจะมีบทบาทหน้าที่หลัก ในการวางแผนดำเนินงาน การ บริหารจัดการ การประเมินผล การจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล การสนับสนุน

ส่งเสริม ประสานงาน และอำนวยความสะดวกในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเป็นศูนย์กลางการศึกษาวិทยาศาสตร์ด้านผู้เรียน สำหรับกิจกรรมที่สนับสนุน ส่งเสริมการเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้านผู้เรียน มีหลายกิจกรรมดังนี้ การจัดตั้งกองทุนเพื่อให้ทุนการศึกษา และทุนฝึกอบรมด้านวิทยาศาสตร์ การจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรการเรียนรู้ การประชาสัมพันธ์โปรแกรมที่เลิศด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย การแลกเปลี่ยนนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์กับต่างประเทศ การจัดตั้งโรงเรียนเลิศด้านวิทยาศาสตร์จากต่างประเทศในประเทศไทย การจัดตั้งโรงเรียนเลิศด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยในต่างประเทศ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางของโรงเรียนจากต่างประเทศ

ด้านความสามารถพิเศษ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ควรเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบหลักในการจัดตั้งศูนย์กลางการศึกษาด้านความสามารถพิเศษ โดยสสวท. ควรมีบทบาทหน้าที่หลักด้านการกำหนดนโยบาย วางแผนการดำเนินการ การบริหารจัดการการประเมินผล รวมทั้งสนับสนุน ส่งเสริม ประสานงาน อำนวยความสะดวกด้านกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถพิเศษ ส่วนกิจกรรมที่สามารถช่วยสนับสนุน และส่งเสริม มีดังนี้ 1) การจัดตั้งกองทุนผู้มีความสามารถพิเศษเพื่อให้ทุนฝึกอบรมแก่ครูผู้สอน 2) การจัดตั้งสถาบันหรือหน่วยงานฝึกอบรมพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ 3) การฝึกงานของนักเรียนกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน 4) การฝึกอบรมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ 5) การรับครูผู้สอน นักวิจัยจากต่างประเทศมาทำงานที่ประเทศไทย

ด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม หน่วยงานที่ควรเป็นผู้รับผิดชอบจัดตั้งศูนย์กลางการศึกษาด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม คือ สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทท.) โดยหน่วยงานนี้ควรมีบทบาทหน้าที่หลักด้านการกำหนดยุทธศาสตร์ การวางแผนการดำเนินงาน การบริหารจัดการ การประเมินผล การสนับสนุน ส่งเสริม ประสานงาน และอำนวยความสะดวกด้านกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม สำหรับกิจกรรมที่ช่วยสนับสนุน และส่งเสริม มีดังนี้ การจัดตั้งศูนย์กลางความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และนวัตกรรมของประเทศ การทำงานวิจัยร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยการประเมินรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้มาจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานต่างๆ ข้างต้น นำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์กิจกรรมหลักที่ควรมีในศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ผลการวิจัย พบว่า ศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้านผู้เรียน ควรมีกิจกรรมหลัก คือ 1) การจัดทำหลักสูตรความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ 2) การจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ส่วนศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถพิเศษ ควรมีกิจกรรมหลัก คือ 1) การฝึกอบรมและการฝึกงานด้านวิทยาศาสตร์ และศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม ควรมีกิจกรรมหลัก คือ 1) การทำงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ ต่อจากนั้น ผู้วิจัยได้ไปศึกษารวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) ของกิจกรรมหลักต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น จากเว็บไซต์ของหน่วยงานต่างๆ ในต่างประเทศ ผลการวิจัยกิจกรรมหลักของศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน มีรายละเอียดดังนี้

ด้านผู้เรียน กิจกรรมหลัก คือ การจัดทำหลักสูตรความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า ลักษณะ

ของหลักสูตรส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมเสริมสำหรับนักเรียน และเป็นเนื้อหาวิชาการเฉพาะตามสาขาต่างๆ ของวิทยาศาสตร์ ส่วนการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า ลักษณะของกิจกรรมนั้นมีหลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น การทำโครงการวิทยาศาสตร์ การพูดคุยกับนักวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านรายการโทรทัศน์หรือวิทยุ เป็นต้น โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบกิจกรรมหลักเหล่านี้มีทั้งหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน บริษัท และองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร

ด้านความสามารถพิเศษ กิจกรรมหลัก คือ การฝึกอบรม และการฝึกงานด้านวิทยาศาสตร์ หน่วยงานที่รับผิดชอบต่อการจัดฝึกอบรม และฝึกงานด้านวิทยาศาสตร์นั้น มีหลายหน่วยงานที่สังกัดภาครัฐ เช่น มหาวิทยาลัยของรัฐ สถาบันวิจัย สหาคมนวิทยาศาสตร์ ศูนย์วิทยาศาสตร์ เป็นต้น และหน่วยงานที่สังกัดภาคเอกชน เช่น มหาวิทยาลัยเอกชน บริษัท นอกจากนี้ยังพบว่า มีองค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไร ก็ได้เข้ามา มีบทบาทหน้าที่ในการจัดกิจกรรมนี้ด้วย สำหรับลักษณะของกิจกรรมการฝึกอบรมด้านวิทยาศาสตร์ เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่การประกอบอาชีพ และการพัฒนาทักษะประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญให้มากขึ้น ในขณะที่ปฏิบัติงาน ส่วนลักษณะของกิจกรรมการฝึกงานนั้น เน้นการฝึกทำงานวิจัย และฝึกงานอาชีพด้านวิทยาศาสตร์

ด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม กิจกรรมหลัก คือ การทำงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ หน่วยงานที่มีบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบด้านการงานวิจัย มีทั้งหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร โดยหน่วยงานเหล่านี้นอกจากทำงานวิจัยเป็นหลักแล้ว ยังให้บริการตอบคำถามให้คำปรึกษา จัดกิจกรรมพัฒนากำลังคนด้านการงานวิจัย จัดกิจกรรมสนับสนุน และส่งเสริมด้านการศึกษา รวมทั้งสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ภายในประเทศ และต่างประเทศ ด้านการทำวิจัย และพาณิชย์

จากผลการวิจัยกิจกรรมหลักที่ควรมีในศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ที่ได้กล่าวถึงข้างต้นแล้วนั้น สามารถนำข้อมูลกิจกรรมหลักเหล่านี้ บรรจุอยู่ในฐานข้อมูลทรัพยากรด้านวิทยาศาสตร์ตั้งนั้น อีกกิจกรรมหนึ่งที่ควรมีเพื่อสนับสนุนการเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน คือ กิจกรรมการพัฒนาฐานข้อมูลทรัพยากรด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเช่นเดียวกับการศึกษากิจกรรมหลักต่างๆ ที่ควรมีในศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน มีโครงสร้างของเว็บไซต์ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ คือ ข้อมูลกิจกรรมของศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้านนั้นๆ ช่องทางการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์หรือติดต่อ และเครื่องมือสนับสนุนการทำงานบนเว็บไซต์ อาทิเช่น เครื่องมือสืบค้นภายในเว็บไซต์ หรือติดตามข้อมูลบนเว็บไซต์

ข้อมูลที่ควรมีในฐานข้อมูลทรัพยากรด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถาม จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลการวิจัยกิจกรรมการพัฒนาฐานข้อมูลทรัพยากรด้านวิทยาศาสตร์ ต่อจากนั้น ผู้วิจัยได้นำไปสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลทรัพยากรด้านวิทยาศาสตร์ และนำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์โดยใช้ความถี่และร้อยละ ผลการวิจัยเป็นดังนี้

ฐานข้อมูลทรัพยากรวิทยาศาสตร์ด้านผู้เรียน ส่วนใหญ่ควรมีแหล่งข้อมูลด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อมูลหลักสูตรแขนงต่างๆ ข้อมูลการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ และข้อมูลเนื้อหาการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังพบว่า ควรมีข้อมูลวิธีการสืบค้นข้อมูลภายในเว็บไซต์ และภายนอกเว็บไซต์ ข้อมูลวิธีการ

ติดตามข้อมูลในเว็บไซต์

ฐานข้อมูลทรัพยากรวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถพิเศษ ควรมีแหล่งข้อมูลดังนี้ คือ แหล่งข้อมูลด้านงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ได้แก่ ข้อมูลการเสนอโครงการวิจัย ข้อมูลแหล่งทุนสนับสนุนงานวิจัย ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัย ข้อมูลการส่งผลงานวิจัย แหล่งข้อมูลด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อมูลหลักสูตรแขนงต่างๆ ข้อมูลการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ และข้อมูลหลักสูตรการปฏิบัติงาน/การอบรมอาชีพด้านวิทยาศาสตร์ แหล่งข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ ได้แก่ ข้อมูลกิจกรรมต่างๆ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่จะจัดขึ้น รวมทั้งควรมีข้อมูลวิธีการสืบค้นข้อมูลภายในเว็บไซต์ และภายนอกเว็บไซต์ ข้อมูลวิธีการติดตามข้อมูลในเว็บไซต์

ฐานข้อมูลทรัพยากรวิทยาศาสตร์ด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม ส่วนใหญ่ควรมีแหล่งข้อมูลด้านงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ได้แก่ ข้อมูลการเสนอโครงการวิจัย ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญด้านงานวิจัย ข้อมูลโครงการวิจัย ข้อมูลผลงานวิจัยที่ได้รับรางวัล/จดสิทธิบัตร/ถ่ายทอดไปเชิงพาณิชย์ ข้อมูลที่ตั้งของศูนย์วิจัย ข้อมูลชื่อหน่วยงานที่มีความร่วมมือกับเจ้าของเว็บไซต์ในโครงการวิจัย ข้อมูลบทคัดย่อโครงการวิจัย สำหรับแหล่งข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ ได้แก่ ข้อมูลการจัดกิจกรรมต่างๆ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่จะจัดขึ้น ข้อมูลแหล่งให้รางวัลผลงานวิจัย ข้อมูลบทความสัมภาษณ์นักวิจัย ข้อมูลบทความวิจัย และข้อมูลวิธีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม นอกจากนี้ควรมีข้อมูลวิธีการสืบค้นข้อมูลภายในเว็บไซต์ และภายนอกเว็บไซต์ ข้อมูลวิธีการติดตามข้อมูลในเว็บไซต์

สำหรับลักษณะของข้อมูลที่จัดวางในเว็บไซต์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ข้อมูลเป็นของเจ้าของเว็บไซต์พัฒนาขึ้นเอง ข้อมูลที่รวบรวมมาจากแหล่งอื่น และข้อมูลที่ได้มาจากการลิงค์ไปยังเว็บไซต์ภายนอก

อภิปรายผล

1. การพัฒนารูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย การเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของทั้ง 5 ประเทศ พบว่า ลักษณะโครงการเป็นโครงการระดับประเทศ ซึ่งโครงการต่างๆ เหล่านี้เกิดขึ้นจากหน่วยงานภาครัฐเอง หรือเกิดขึ้นจากองค์กรเอกชนที่ไม่แสวงหาผลกำไร แต่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐ โดยที่เป้าหมายของโครงการ เพื่อต้องการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในรูปแบบนั้นๆ เช่น ศูนย์กลางด้านผู้เรียน ศูนย์กลางด้านความสามารถพิเศษ ศูนย์กลางด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม ซึ่งนำมาสู่การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนี้หน่วยงานรัฐบาลจะช่วยสนับสนุนด้านนโยบายต่างๆ ที่จะเอื้อประโยชน์ให้เป้าหมายของโครงการนั้นสำเร็จ นอกจากนี้ยังพบอีกว่า วิธีการดำเนินงานและการบริหารจัดการของทั้ง 5 ประเทศนั้น ได้มีการจัดตั้งหน่วยงานต่างๆ ขึ้นมา เพื่อให้มีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในส่วนต่างๆ ของโครงการ และทำงานสอดประสานกันเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของโครงการ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น พบว่า สอดคล้องกับหลักการการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านที่ Knight (2014) และ Kinser and Lane (2010) ได้ให้หลักการไว้ว่า การเป็นศูนย์กลางการศึกษาต้องมีการวางกลยุทธ์

และนโยบายจากรัฐบาลที่ให้การสนับสนุน มีหน่วยงานหลายภาคส่วนเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งหน่วยงานเหล่านี้มีบทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบที่แตกต่างกัน แต่จะมีส่วนช่วยสนับสนุนและส่งเสริมการทำงานซึ่งกันและกัน และต้องมีโครงการหรือกิจกรรมเพื่อรองรับรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษานั้นๆ นอกจากนี้ยังพบว่า สอดคล้องกับเป้าหมายการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ที่ Peeters and Figdor (2014) และ Elmikaty (2014) กล่าวไว้ว่า การเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ต้องมีความร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานต่างๆ เพื่อสนับสนุนการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ การทำงานวิจัย การสร้างองค์ความรู้ และเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ อีกทั้งผลสำเร็จของการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์จะมีผลต่อเศรษฐกิจ ก่อให้เกิดการสร้างรายได้ ดึงดูดนักลงทุนให้เข้ามาลงทุน ดึงดูดนักเรียนต่างชาติที่มีความรู้ความสามารถเข้ามาเรียนในประเทศ ดึงดูดแรงงานต่างชาติที่มีฝีมือเข้ามาทำงานในประเทศ มีงานวิจัยที่สร้างองค์ความรู้ และนวัตกรรม สามารถนำไปใช้ได้ ทำให้เพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (Knight, 2014)

2. การประเมินผลรูปแบบการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย จากการศึกษาค้นคว้า การจัดตั้งและการบริหารกองทุน ควรมียัตถุประสงค์เพื่อให้ทุนการศึกษาแก่นักเรียนที่มีผลการเรียนดีให้ได้ศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ และให้โอกาสไปฝึกอบรมทางด้านวิทยาศาสตร์ ในสถาบันการศึกษาที่มีชื่อเสียง นอกจากนี้ควรมีวิธีการดึงดูดภาคเอกชนให้เข้ามาร่วมกันถ่ายทอดเทคโนโลยี แต่ทั้งนี้การร่วมมือกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน (Public-Private Partnerships) ควรต้องคำนึงถึงองค์ประกอบด้านอื่นๆ ด้วย ดังที่ Chaisirithanya and Chenaksara (2015) ได้รายงานผลวิจัยเกี่ยวกับการบริหารจัดการศึกษาแบบรัฐร่วมเอกชนไว้ว่า การดำเนินงานระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนจะสำเร็จลุล่วงได้ดีนั้นควรคำนึงถึงองค์ประกอบ ดังนี้ คือ ธรรมชาติของกิจการ การจัดทำข้อตกลงและการบริหารสัญญา การสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา มาตรการส่งเสริม และนโยบายภาครัฐ รวมทั้งต้องพิจารณาถึงหลักการสำคัญที่มีในราชกิจจานุเบกษา พระราชบัญญัติการให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2556 มาตรา 6 ที่กล่าวถึง หลักการการให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ

ไม่ควรมีนโยบายสนับสนุนให้พ่อแม่ของนักเรียนต่างชาติเข้ามาศึกษาในโปรแกรมที่เลิศทางด้านวิทยาศาสตร์ย้ายถิ่นพำนักมาอยู่ในประเทศไทย และได้รับอนุญาตทำงานในประเทศไทยเนื่องจากพ่อแม่ของนักเรียนต่างชาติเหล่านี้อาจใช้ช่องทางนี้เพื่อการหลบหนีเข้ามาในประเทศไทย เพื่อเข้ามาหางานทำ และอาจพำนักอยู่ในประเทศไทยอย่างถาวร ก่อให้เกิดผลกระทบในหลายๆ ด้าน รวมถึงด้านความมั่นคงของชาติด้วย ดังนั้น Office of the National Security Council (2015) จึงได้มีนโยบายความมั่นคงแห่งชาติ พ.ศ. 2558-2564 ที่กำหนดหลักเกณฑ์และกระบวนการอนุญาตให้มีการจ้างงานและนำแรงงานต่างชาติเข้าสู่ระบบตามที่รัฐกำหนดไว้ แต่อย่างไรก็ตามควรมีนโยบายสนับสนุนให้นักเรียนต่างชาติทำงานต่อในประเทศไทย หลังจากสำเร็จการศึกษา แต่ควรจำกัดระยะเวลาทำงาน และเน้นงานประเภทถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับนักเรียนไทย เช่น ครู อาจารย์ เป็นต้น สอดคล้องกับนโยบายสนับสนุนการเป็นศูนย์กลางการศึกษาระดับสูงของประเทศไทย ดังที่ Waring (2014) ให้ความเห็นว่า วิธีการหนึ่งที่จะดึงดูดคนเก่งที่มีความสามารถจากทั่วโลกมาทำงานที่สาธารณรัฐสิงคโปร์ได้ คือ นโยบายให้นักเรียนต่างชาติสามารถทำงานในสาธารณรัฐสิงคโปร์ได้ เป็นระยะเวลา 3 ปี หลังจากสำเร็จการศึกษา พร้อมกันนี้รัฐบาลจะเป็นผู้สนับสนุนทุนการศึกษาอีกด้วย

การมีหลักสูตรหรือโปรแกรมที่จัดให้นักเรียน และครูผู้สอนมีองค์ความรู้ด้านการเป็นผู้ประกอบการ สอดคล้องกับโครงการของรัฐบาล เพื่อจัดตั้งโรงเรียนเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์นาร่อง ซึ่งเป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญที่จัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการฝึกทักษะปฏิบัติด้านเทคโนโลยี ด้านการประดิษฐ์คิดค้น ที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนากระบวนการผลิต หรือผลิตภัณฑ์/การบริการใหม่ (National Science Technology and Innovation Policy Office, 2012)

ระบบพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเป็นเลิศด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับล่าสุด พ.ศ. 2560-2579 ได้ให้ความสำคัญในประเด็นนี้ คือ ต้องการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการผลิตครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา (Office of the Education Council, 2017) โดยที่คุณภาพของครูเกิดจากผลลัพธ์ของนโยบายต่างๆ ดังนี้ การดึงดูดคนเก่งและคัดเลือกคนเข้าสู่อาชีพครู การเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเข้าสู่การเป็นครู การพัฒนาและยกระดับความรู้และสมรรถนะของครูอย่างต่อเนื่อง และการรักษาคนเก่งไว้ในสายอาชีพครู (Thailand Development Research Institute, 2013) นอกจากนี้ รัฐบาลยังมีแนวทางเพื่อยกระดับการศึกษาของประเทศไทย โดยเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเอกชนที่มีศักยภาพสูงจากต่างประเทศสามารถเข้ามาจัดการเรียนการสอนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศไทยในอนาคต (The Government Gazette, 2017)

สำหรับกิจกรรมหลักที่ควรมีในศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน

ด้านผู้เรียน กิจกรรมดังกล่าวมีส่วนช่วยสนับสนุนการเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้านผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายหนึ่งของโครงการ Global Schoolhouse ของสาธารณรัฐสิงคโปร์ ที่ต้องการเป็นศูนย์กลางการศึกษา และดึงดูดนักเรียนต่างชาติให้เข้ามาศึกษาที่สาธารณรัฐสิงคโปร์ ต้องมีการพัฒนาด้านหลักสูตร และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ (Wong et al., 2007) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับกิจกรรมหนึ่งในโครงการ Education City ของประเทศกาตาร์ ที่ต้องการเป็นศูนย์กลางการศึกษา ได้สร้างโปรแกรม Academic Bridge Program เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายเข้าเรียนต่อในระดับอุดมศึกษา (The Emirates Network [TEN], 2016)

ด้านความสามารถพิเศษ รัฐบาลไทยได้มีโครงการ SMART Visa ซึ่งเป็นนโยบายที่ช่วยสนับสนุนให้นักลงทุน ผู้เริ่มธุรกิจใหม่ คนทำงานที่มีความรู้ความสามารถ มีความเชี่ยวชาญ ได้เข้ามาทำงานแลกเปลี่ยนความรู้ในประเทศสามารถอาศัยอยู่ในประเทศไทยได้สูงสุด 2-4 ปี และทำงานในประเทศไทยได้โดยไม่ต้องขอใบอนุญาตทำงาน (Work Permit) รวมถึงคู่สมรสและบุตร ก็ได้รับสิทธิเช่นเดียวกัน (Thai Government, 2017) โครงการนี้ถือว่าเป็นโครงการหนึ่งที่ช่วยสนับสนุนการเป็นศูนย์กลางการศึกษาด้านความสามารถพิเศษของประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตาม รัฐบาลควรมีนโยบายอื่นๆ อีกที่จะส่งเสริม สนับสนุน ให้คนทำงานเหล่านี้ได้พัฒนาความเชี่ยวชาญอย่างต่อเนื่อง และแบ่งปันประสบการณ์ ถ่ายทอดองค์ความรู้ และความเชี่ยวชาญที่มีให้กับกลุ่มคนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะทำให้มีแรงงานที่มีฝีมือ มีความเชี่ยวชาญในอาชีพนั้นๆ เพิ่มจำนวนมากขึ้นในประเทศ อันจะส่งผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee (2014) กล่าวว่า นักการศึกษาและนักวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญจากต่างประเทศ เข้ามาทำงานในประเทศ สามารถทำให้ประเทศนั้นเกิดการพัฒนาทางเศรษฐกิจได้ ทั้งนี้รัฐบาลควรมีข้อควรพิจารณาเรื่องการอนุญาตให้แรงงานที่มีฝีมือ นักการศึกษา และนักวิทยาศาสตร์ เข้ามาทำงานในประเทศ ควรพิจารณาให้มีความเหมาะสม เพราะอาจ

ทำให้เกิดปัญหาการแย่งอาชีพกับคนในประเทศ เหมือนในกรณีข้อโต้แย้งเกี่ยวกับเรื่องนี้ของสาธารณรัฐสิงคโปร์ (Pak, 2011)

ด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม ในขณะนี้ประเทศไทยมีศักยภาพเหมาะสมที่จะเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้านองค์ความรู้และนวัตกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ เพราะหน่วยงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยหลายๆ หน่วยงาน เช่น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) (องค์การมหาชน) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้มีการดำเนินงานที่ครอบคลุมกิจกรรมต่างๆ ที่ควรมีในการเป็นศูนย์กลางการศึกษาวิทยาศาสตร์ด้านองค์ความรู้และนวัตกรรมดังกล่าวข้างต้น ดังจะเห็นได้จากแผนการดำเนินงานและงบประมาณ ปีงบประมาณ 2560 ของ สวทช. (National Science and Technology Development Agency, 2016) แผนปฏิบัติการ พ.ศ. 2560 ของ สนช. และแนวทางการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ (พ.ศ. 2560-2563) (National Innovation Agency (Public Organization), 2016) และรายงานประจำปี 2559 ของ วว. (Thailand Institute of Scientific and Technological Research, 2016)

แต่อย่างไรก็ตาม ก็พบว่า หน่วยงานวิจัยต่างๆ เหล่านี้ มีการดำเนินงานบางอย่างที่ซ้ำซ้อนกัน ดังนั้นรัฐบาลจึงจัดตั้งสภานโยบายวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.) ซึ่งมีหน้าที่กำหนดทิศทางนโยบาย ยุทธศาสตร์ กำกับ ติดตาม บริหารจัดการจัดสรรงบประมาณ และประเมินผลการดำเนินการ เพื่อแก้ไขปัญหาการวิจัยของประเทศ และมีนายกรัฐมนตรี เป็นประธาน (The Government Gazette, 2016)

การพัฒนาฐานข้อมูลทรัพยากรด้านวิทยาศาสตร์เพื่อสนับสนุนการเป็นศูนย์กลางด้านผู้เรียนด้านความสามารถพิเศษ ด้านองค์ความรู้และนวัตกรรม

โครงสร้างเว็บไซต์ของศูนย์กลางการศึกษา จากการศึกษาพบว่า เป็นไปแนวทางเดียวกับ Prince Edward Island Department of Education (2008) ที่ได้ให้หลักเกณฑ์การพิจารณาประเมินเว็บไซต์ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ต้องมีองค์ประกอบพื้นฐาน คือ เนื้อหาที่มีความถูกต้อง (Validity of Content) มีช่องทางการติดต่อผู้สร้างหรือผู้เขียนเนื้อหาต่างๆ ได้โดยง่าย (Authorship) และมีระบบนำทางในเว็บไซต์และการใช้งาน (Navigation and Usability) แต่อย่างไรก็ตาม การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ นอกจากต้องพิจารณาถึงโครงสร้างของเว็บไซต์ว่าจะประกอบไปด้วยอะไรบ้างแล้วก็ควรต้องพิจารณาประเด็นด้านอื่นๆ ที่มีความสำคัญด้วยเช่นเดียวกัน ตามที่ Khlaisang (2011) ได้ให้ประเด็นการพิจารณาด้านอื่นๆ ดังนี้ 1) ด้านการออกแบบ มัลติมีเดีย ประกอบด้วย มัลติมีเดียด้านหลัง มัลติมีเดียด้านตัวอักษร มัลติมีเดียด้านภาพประกอบมัลติมีเดียด้านเสียง และมัลติมีเดียด้านวีดิทัศน์ 2) ด้านการออกแบบเนื้อหาต้องดึงดูดความสนใจและส่งเสริมการเรียนรู้ มีความน่าเชื่อถือ และมีคุณภาพ 3) ด้านการออกแบบส่วนต่อประสานสำหรับเว็บไซต์มีการออกแบบระบบนำทางและการเข้าถึงข้อมูล นอกจากนี้เว็บไซต์ที่สามารถแสดงผลได้เร็วหรือมีการปรับปรุงข้อมูล จะเป็นส่วนสำคัญส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์นั้นอีกด้วย (Teppabut, 2013)

ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง คือ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ควรมีนโยบายส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ ร่วมกับ

หน่วยงานวิจัยภายในประเทศ และต่างประเทศมากขึ้น และผลงานวิจัยที่ได้สามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สามารถนำผลวิจัยเรื่องนี้ ไปเป็นแนวทางจัดทำหลักสูตรความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นตัวอย่างให้กับสถานศึกษา หรือแม้กระทั่งเครือข่ายองค์กรบริหารงานวิจัยแห่งชาติ (คอบข.) ก็สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อการพัฒนาฐานข้อมูลทรัพยากรวิทยาศาสตร์ได้

2. ควรมีการวิจัยศึกษารูปแบบการฝึกงานที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และการประเมินความสามารถของผู้เรียนตามความถนัดในอาชีพก่อนฝึกงานจริง รวมทั้งการวิจัยศึกษาฐานข้อมูลทรัพยากรวิทยาศาสตร์ด้านความสามารถพิเศษ เพื่อเป็นศูนย์กลางข้อมูลของประเทศไทย ด้านหลักสูตรการฝึกงาน หลักสูตรการฝึกอบรม การประกอบอาชีพ รวมทั้งข้อมูลด้านกฎหมาย นโยบาย มาตรฐานวิชาชีพแรงงาน สำหรับการประกอบอาชีพด้านวิทยาศาสตร์

References

- กมลมาลัย ไชยศิริธัญญา และนพดล เจนอักษร. (2558). การบริหารจัดการศึกษาแบบรัฐร่วมเอกชน *Veridian Journal สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 8(1), 95-108.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). *แผนปฏิบัติราชการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ*. สืบค้น 7 สิงหาคม 2558, จาก <http://www.moe.go.th/moe/upload/news20/FileUpload/39630-3195.pdf>.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2554). *หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา: ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ:โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย.สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- มนัส สุวรรณ. (2548). *รายงานการวิจัยโครงการศึกษาวิจัยเพื่อเสริมสร้างบทบาทของประเทศในการเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาของภูมิภาค*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2556). *รายงานฉบับสมบูรณ์การจัดทำยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐานในเกิดความรับผิดชอบ*. สืบค้น 11 สิงหาคม 2560, จาก <http://tdri.or.th/wp-content/uploads/2014/03/Final-Paper.pdf>.
- รัฐบาลไทย. (2560). *ข่าวทำเนียบรัฐบาล นายกรัฐมนตรีเป็นประธานประชุมคณะกรรมการบริหารราชการแผ่นดินเชิงยุทธศาสตร์ ครั้งที่ 9/60 ขับเคลื่อนโครงการ SMART Visa และ Doing Business Portal*. สืบค้น 19 สิงหาคม 2560, จาก <http://www.thaigov.go.th/news/contents/details/6035>.
- ราชกิจจานุเบกษา. (2559). เล่มที่ 133 ตอนพิเศษ 225ง, หน้า 8.
- ราชกิจจานุเบกษา. (2560). เล่มที่ 134 ตอนพิเศษ 142ง, หน้า 15.

- วิโรจน์ เทพบุตร. (2556). รูปแบบการสื่อสารที่ก่อให้เกิดความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์ในกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏวารสารวิจัยมหาวิทยาลัยสวนดุสิต สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 9(2), 187-198.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(วว.). (2559). รายงานประจำปี2559 ของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2557). ผลการประเมินPISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง. สืบค้น 17 สิงหาคม 2560, จาก<https://drive.google.com/file/d/0BwqFSkq5b7zSZFZzcjQwbEFaZUU/view?pli=1>
- สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สนช.). (2559). แผนปฏิบัติการ พ.ศ. 2560 สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) และแนวทางการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ (พ.ศ. 2560-2563).
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (สวทช.) (2559). แผนการดำเนินงานและงบประมาณ ปีงบประมาณ 2560 ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.).
- สำนักความสัมพันธ์ต่างประเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ที่ปรึกษาศูนย์วิจัยนโยบายและการบริหาร วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา. (2551). รายงานการวิจัยโครงการศึกษาวิจัยเพื่อเสริมสร้างบทบาทของประเทศในการเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาของภูมิภาค. กรุงเทพฯ: สำนักงานความสัมพันธ์ต่างประเทศ.
- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ. (สวทท.) (2555). นโยบาย และแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2555-2564). สืบค้น 9 สิงหาคม 2560 จาก,http://www.sti.or.th/uploads/content_file/%E0%B9%81%E0%B8%9C%E0%B8%99_%E0%B8%A7%E0%B8%97%E0%B8%99.pdf.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552 – 2559). สืบค้น 17 สิงหาคม 2558, จาก http://www.onec.go.th/onec_backoffice/uploads/Book/698-file.pdf.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. วันที่เข้าถึง 11 สิงหาคม 2560 จาก <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1540-file.pdf>.
- สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ. (2558). นโยบายความมั่นคงแห่งชาติ พ.ศ. 2558-2564. สืบค้น 9 สิงหาคม 2560, จาก <http://www.nsc.go.th/Download1/policy58.pdf>.
- Douglass, J. (2011). *A GLOBAL TALENT MAGNET: How a San Francisco/Bay Area Global Higher Education Hub Could Advance California's Comparative Advantage in Attracting International Talent and Further Build US Economic Competitiveness*. Retrieved September 30, 2015, from <http://www.cshe.berkeley.edu/sites/default/files/shared/publications/docs/ROPS.CalBayAreaHEHub.6.13.2011.pdf>.

- Elmikaty, H. (2014). *The PAN-African Network of Science Centres (PANS)*. The proceedings of the International AEMASE conference on science education, 84-86.
- Kinsler, K., Lane, J. E. (2010). *Deciphering "Educational Hubs" Strategies" Rhetoric and Reality*. Retrieved September 17, 2015 ,from <http://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ihe/article/view/8490/7624>.
- Knight, J. (2010). *Regional Education Hubs-Rhetoric or Reality*. Retrieved September 30 2015, from <http://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ihe/article/view/8491/7625>.
- Knight, J. (2014). *International Higher Education Student, Talent, Knowledge-Innovation Models*. New York: Springer Science + Business Media.
- Lee, J. T. Y. (2014). *Education Hubs in the Making: Policy Rationales and International Relations*. Doctor of Philosophy Thesis in Higher and Adult Education, University of Toronto.
- Pak, T. N. (2011). Singapore's response to the global war for talent: Politics and education. *International Journal of Educational Development*, 31(2011), 262-268.
- Peeters, M., Figdor, C. (2014). *Dutch Science Education Hubs: Collaborations between the Academy, Universities, and Primary and Secondary Education*. The proceedings of the International AEMASE conference on science education, 59-64.
- Prince Edward Island Department of Education. (2008). *Evaluation and Selection of Learning Resources: A Guide*. Retrieved August 27, 2016, from http://www.gov.pe.ca/photos/original/ed_ESLR_08.pdf.
- The Emirates Network [TEN]. (2016). *Qatar Education City*. Retrieved August 27, 2016, from http://education.theemiratesnetwork.com/zones/qatar_education_city.php.
- Waring, P. (2014). "Singapore's Global Schoolhouse Strategy: Retreat or Recalibration?." *Studies in Higher Education*, 39(5), 874-884.
- Wong, P. K. et al. (2007). "Towards an Entrepreneurial University Model to Support Knowledge- Based Economic Development: the Case of the National University of Singapore." *World Development*, 35(6), 941-958.

Translated Thai References

- Bureau of International Cooperation Ministry of Education Thailand Advisor, Center for Policy Research and Management, Graduate School of Public Administration Burapha University. (2008). *Research Report The research Project Aims to Strengthen the Role of the Country as a Regional Educational Hub*. Bangkok: Bureau of International Cooperation Office. (in Thai)
- Chaisirithanya, K., & Chenaksara, N. (2015) Public-Private Partnerships in Educational Administration. *Veridian Journal, Silapakorn University*, 8(1), 95-108. (in Thai)
- Khlaisang, J. (2011). *Principles of Educational Website Design: Theory of Practice*. (1st ed.). Bangkok. Thai Cyber University Project. Office of the Higher Education Commission Ministry of Education. (in Thai)
- Ministry of Education. (2014). *Government Plan for the fiscal year 2015, the Ministry of Education*. Retrieved August 7, 2015, from <http://www.moe.go.th/moe/upload/news20/FileUpload/39630-3195.pdf>. (in Thai)
- National Innovation Agency (Public Organization). (2016). Action Plan B.E. 2560, National Innovation Agency (Public Organization) and Strategic Plan Implementation Guidelines (B.E 2560-2563). (in Thai)
- National Science and Technology Development Agency. (2016). Action plan and Budget for Fiscal Year 2017 of the National Science and Technology Development Agency (NSTDA). (in Thai)
- National Science Technology and Innovation Policy Office. (2012). *Policy and Science Plan National Technology and Innovation No.1 (B.E. 2555-2564)*. Retrieved August 9, 2017, from http://www.sti.or.th/uploads/content_file/%E0%B9%81%E0%B8%9C%E0%B8%99_%E0%B8%A7%E0%B8%97%E0%B8%99.pdf. (in Thai)
- Office of the Education Council. (2010). The National Education Plan Revised edition (B.E. 2552-2559). Retrieved August 17, 2015, from http://www.onec.go.th/onec_backoffice/uploads/Book/698-file.pdf. (in Thai)
- Office of the Education Council. (2017). The National Education Plan Revised edition (B.E. 2560-2579). Retrieved August 11, 2017, from <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1540-file.pdf>. (in Thai)
- Office of the National Security Council. (2015). National Security Policy B.E. 2558-2564. Retrieved August 9, 2017, from <http://www.nsc.go.th/Download1/policy58.pdf>. (in Thai)

- Suwan, M. (2005) *Research Report The Research Project Aims to Strengthen the Role of the Country as a Regional Educational Hub*. Bangkok: Office of the National Economic and Development Board. (in Thai)
- Thai Government. (2017). *Government House News The Prime Minister presided over the 9/60 Strategic Plan of the Executive Board of the SMART Visa and Doing Business Portal*. Retrieved August 19, 2017, from <http://www.thaigov.go.th/news/contents/details/6035>. (in Thai)
- Thailand Development Research Institute. (2013). *Complete Report Strategic Planning. Basic Education Reform in the Responsibility*. Retrieved August 11, 2017, from <http://tdri.or.th/wp-content/uploads/2014/03/Final-Paper.pdf>. (in Thai)
- Thailand Institute of Scientific and Technological Research. (2016). *Annual Report of Thailand Institute of Scientific and Technological Research* (in Thai)
- The Government Gazette*. (2016). Vols 133, Special Episode 225ง, page 8. (in Thai)
- The Government Gazette*. (2017). Vols 134, Special Episode 142ง, page 15. (in Thai)
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST]. (2014). *PISA 2012 Assessment, Mathematics, Reading and Science What does the student know? And What Can You Do?*. Retrieved August 17, 2017, from <https://drive.google.com/file/d/0BwqFSkq5b7zSZFZzcjQwbEFaZUU/view?pli=1>. (in Thai)
- Teppabut, W. (2013). Credibility-Enhancing Communication Framework for Rajabhat Universities' Website. *SDU Research Journal Humanities and Social Sciences*. 9(2), 187-198. (in Thai)

คณะผู้เขียน

นางสาวอรสา ชูสกุล

สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
e-mail: ochoosakul@gmail.com

รองศาสตราจารย์ ดร.นัตยา ปิรันธนานนท์

สาขาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
e-mail: fedunyp@ku.ac.th