



ขอพระองค์ทรงพระเจริญ



จดสาร นวัตกรรม

ปีที่ ๑๑ ฉบับที่ ๔๔ เดือนตุลาคม-ธันวาคม ๒๕๕๙



จุลสารนวัตกรรม

บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์บรรจง มไหสวริยะ

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชร เกษพิชัยณรงค์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรินทร์ ปัญจบุรี

มนัสวี ศรีนนท์

วรรณภา คงตระกูล

ณัฏฐพร โพธิ์พูล

ออกแบบจัดทำ

มนัสวี ศรีนนท์

ภาพ

จิราพร ธารแผ้ว

ธนายุทธ อังกิตานนท์

พิสูจน์อักษร

อนุวัตร บรรณารักษ์สกุล



สถานที่ติดต่อ สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้
มหาวิทยาลัยมหิดล 999 ถ.พุทธมนทลสาย4
ต.ศาลายา อ.พุทธมนทล จ.นครปฐม 73170

โทร : 0-2441-9722 ต่อ 1308

โทรสาร : 0-2441-0479

e-mail : directil@mahidol.ac.th

website : www.il.mahidol.ac.th

Contents

ศึกษาปริทัศน์	03
นวัตกรรมจากสถาบันฯ	08
IL Activities	14
Social Activities	16
Visitors	16
Educational Activities	17
สารความรู้	18
คนดังน่ายุค	20
ข่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา	22

LONG LIVE THE KING

“สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร”

มหา...โอโรธราชเจ้า	ศักดิ์บวร มหิดล
วชิรา...ลงกรณ	สืบแล้ว
ลง...ลิขิตนามกร	สานต่อ สันติวงศ์
กร(ณ)...ประณตนบพระแก้ว	สถิตพื้นแผ่นดินไทย
บดินทร...เดชปกฟ้า	ประชาชน
เทพ...พลิชฐ์ในสากล	จรัสสหล้า
ย...ธากาลมิ่งมงคล	เจริญยิ่ง
วรางกูร...แห่งปวงข้าฯ.	จักน้อมพระบารมี

ทรงพระเจริญ

ข้าพระพุทธเจ้า ผู้บริหาร คณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา
สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ประพันธ์: นายแพทย์สิทธิธาคม ผู้สันติ

สถาบันการแพทย์จักรีนฤเบดินทร์คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

(ที่มา: มหิดลสาร ปีที่ 41 ฉบับที่ 12 (31 ธันวาคม 2559))



EDITOR'S NOTE

สวัสดีปีระกา ๒๕๖๐ ขออำนาจคุณพระศรีรัตนตรัยและสิ่งศักดิ์สิทธิ์
จงดลบันดาลให้ทุกท่านและครอบครัว พบแต่ความสุข ความเจริญตลอดไป

จุลสารฉบับนี้ยังคงครบถ้วนเรื่องนวัตกรรมการศึกษาของสถาบัน
นวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล อันได้แก่แห่งประจวบที่มิประจวบ
อย่างสม่ำเสมอ และระบบการเรียนรู้ออนไลน์แบบจำเพาะต่อผู้เรียนรายบุคคลผ่านแนวทาง
การปรับกิจกรรมการเรียนรู้อัตโนมัติ อีกทั้งยังประกอบด้วยกิจกรรมบริการวิชาการ
เช่น อบรมเชิงปฏิบัติการ“เปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม” สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษา โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ“สร้างเว็บไซต์เบื้องต้นด้วย CMS Joomla”
สำหรับบุคลากรของมหาวิทยาลัยมหิดล นอกจากนี้ทุกท่านจะยังได้รับข่าวสารเกี่ยวกับ
สาขารายพลังงานทดแทนที่ไม่ควรมองข้าม พบกันใหม่ฉบับหน้า สวัสดีครับ

Signature

ศาสตราจารย์ นายแพทย์บรรจง มไหสวริยะ

รักษาการแทนผู้อำนวยการสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้

บรรณาธิการจุลสารนวัตกรรม

วิจารณ์บทความเรื่อง “มหาวิทยาลัยไทยจะอยู่รอดได้หรือไม่?”

ของ อานนท์ คักดีวรวิชัย

เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2559 ผู้จัดการ Online เสนอบทความเรื่อง “มหาวิทยาลัยไทยจะอยู่รอดได้หรือไม่?” ของ อาจารย์ ดร.อานนท์ คักดีวรวิชัย สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ มีเนื้อหาต่อไปนี้ “สาเหตุที่อุดมศึกษาไทยถึงทางตันนั้นมันมีหลายประการ ประการแรก ประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) อย่างเต็มตัว อัตราการเกิดของประชากรไทยนั้นต่ำมากและต่อไปจะต่ำกว่าอัตราการตาย ถ้าเราสังเกตให้ดีเราจะพบว่าจำนวนประชากรไทยหนึ่งที่ 65 ล้านคนมาเกือบ 15 ปีแล้ว มีคนสูงอายุมากขึ้นและมีเด็กเกิดลดลงไปมาก จนน่าใจหาย รัฐบาลควรต้องส่งเสริมการแต่งงานและการมีบุตรด้วยมาตรการทางภาษีและสวัสดิการสังคมเพิ่มขึ้น ผลกระทบดังกล่าวเห็นแล้วได้ชัดเจนทำให้มหาวิทยาลัยต่างๆ มีที่นั่งเหลือน้อยมากมา เมื่อไม่มีเยาวชนที่ต้องการเข้ามหาวิทยาลัยมากขึ้นในอดีตทำให้การแข่งขันลดลง มีที่ว่างมากขึ้น คุณภาพในการคัดเลือกก็ลดลงด้วย ประการที่สอง ประเทศไทยมีมหาวิทยาลัยจำนวนมาก ขณะนี้การรวมตัวของมหาวิทยาลัยของรัฐ เอกชน สถาบันราชภัฏ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาลัยพลศึกษา วิทยาลัยเกษตร สถาบันอุดมศึกษาที่มีภารกิจเฉพาะ อาจจะมีจำนวนมากถึงสามร้อยกว่าแห่ง มีการแข่งขันกันเปิดหลักสูตรเป็นจำนวนมาก ทั้งหลักสูตรภาคปกติ ภาคค่ำ ภาคสมทบ ภาคพิเศษ ภาคอินเตอร์ มีการเปิดหลักสูตรปริญญาตรี-โท-เอก กันเต็มไปหมด หลักสูตรแปลกๆ ที่เราไม่คิดว่าจะได้เห็นก็ได้เห็น ทุกแห่งพยายามขายสินค้าหรือหลักสูตรที่จะดึงดูดลูกค้าให้เข้ามาเรียนด้วยคุณลักษณะเด่นที่แตกต่างกันไป บางแห่งเน้นคุณภาพ บางแห่งเน้นไปที่จ่ายครบ จบง่าย เรียนสนุก แม้ว่าจะมีหน่วยงานกำกับดูแลมาตรฐานแต่ก็เป็นกาไม่ถูกที่ค้นเนื่องจากกฎระเบียบต่างๆ ที่ออกมาบังคับใช้นั้นพยายามใช้หลักเกณฑ์เดียวกันหมดในทุกสาขาวิชา เน้นไปที่การกำกับดูแลกระบวนการโดยไม่ได้ดูที่สิ่งนำเข้าหรือผลลัพธ์แต่อย่างใดเลย ทำให้สาขาวิชาหรือสถาบันอุดมศึกษาที่พยายามทำดีหรือมีคุณภาพดีอยู่แล้วกลับแย่ลงเนื่องจากเกณฑ์มาตรฐานบังคับใช้เหมือนกันไปหมดทุกสาขาเปรียบเสมือนยาเคมีฆ่าเซลล์มะเร็ง (Chemotherapy) ที่ทำลายเซลล์เนื้อร้ายมะเร็งและทำลายเซลล์ดีๆ ไปด้วยในเวลาเดียวกัน ปัญหาใหญ่ที่สุดคือประเทศไทยในขณะนี้ที่มีจำนวนมหาวิทยาลัยมากเกินไปกว่าความต้องการเสียแล้ว ที่น่าตกใจยิ่งกว่าคือมีบัณฑิตในบางสาขางานมากมาย เช่น ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ซึ่งเปิดสอนกันแทบทุกสถาบันในประเทศไทย แต่บริษัทเอกชนกลับหาคนมาทำงานด้าน Computer ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและต้องการคนเก่งคนมีความรู้ความสามารถอีกมากได้ยากมาก บัณฑิตด้าน computer sciences จำนวนมากจากหลายสถาบันไม่สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้จริงได้เลย หรือในอีกด้านเราผลิตคนที่ไม่ตรงกับความต้องการของตลาดและมีคุณภาพไม่เพียงพอ สรุปง่ายๆ คือเรามีปริมาณมากแต่มีคุณภาพไม่เพียงพอ ไม่ตรงกับความต้องการของประเทศ ทำให้เราพบว่าบัณฑิตระดับปริญญาตรีไปเป็นพนักงานขายของตามร้านสะดวกซื้อหรืออื่นๆ ที่ใช้เพียงวุฒิการศึกษามัธยมศึกษาปีที่สาม ก็ทำงานนี้ได้ ประการที่สาม การไปศึกษาต่อต่างประเทศสมัยนี้ไม่ใช่เรื่องยากแต่อย่างใดและคนไทยมีฐานะดีขึ้นจนไปศึกษาในต่างประเทศได้โดยง่าย ทำให้มีนักเรียนนักศึกษาไทยไปศึกษาต่อในต่างประเทศตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษา ปริญญาตรี หรือ ปริญญาโท มากขึ้นเรื่อยๆ ในประเทศที่พัฒนาแล้วนั้นแทบทุกประเทศต่างก็มีปัญหาสังคมผู้สูงอายุ ทำให้ในประเทศนั้นๆ มีนักศึกษาเก่งๆ ไม่มากนัก ทำให้จำเป็นต้องหานักศึกษาจากต่างประเทศมากขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้ยังมีมหาวิทยาลัยชั้นนำของโลกมาเปิดสาขาในประเทศเพื่อนบ้านของเรา เช่น สิงคโปร์ เป็นจำนวนมาก ที่สำคัญเทคโนโลยีสารสนเทศทำให้เกิดการศึกษาออนไลน์ การศึกษาต่อเนื่อง ทั้งแบบที่ได้รับปริญญา และแบบที่ไม่ได้รับปริญญา (Non-degree program) มากขึ้นเรื่อยๆ ประการที่สี่ การศึกษาของไทยไร้ทิศทาง ประเทศไทยไม่ได้ต้องการ บัณฑิต มหาบัณฑิต ดุษฎีบัณฑิต มากมายอะไรขนาดนี้ ในขณะที่ประเทศยังไม่ก้าวพ้นกับดักรายได้ปานกลาง (Middle income trap) ที่ประเทศไทยขาดแคลนจริงๆ กลับเป็นอาชีวะศึกษาซึ่งคนไทยไม่นิยมเรียนด้วยค่านิยมปริญญากระดาษแผ่นเดียว ในขณะที่เราผลิตบัณฑิต มหาบัณฑิต และดุษฎีบัณฑิตสายสังคมศาสตร์ ออกมาล้นมากมาย แต่สายวิชาเช่น วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี แพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ ซึ่งล้วนขาดแคลนอย่างหนัก โดยเฉพาะพยาบาลกลับผลิตได้ไม่เพียงพอกับความต้องการของประเทศ

และจะเป็นปัญหาต่อไปในอนาคต ทั้งนี้ประเทศไทยไม่มีแผนยุทธศาสตร์อุดมศึกษาและไม่ได้ดำเนินการตามหลักการดังกล่าว มหาวิทยาลัยต่างๆ ล้วนแล้วแต่ผลิตคนสายสังคมศาสตร์ที่เร่งผลิตได้ง่าย ใช้ต้นทุนไม่สูง และคนก็แห่มาเรียนกันเฉพาะสายสังคมศาสตร์จนเกินความต้องการ เป็นเพียงค่านิยมปริญญามากกว่าจะผลิตคนที่มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาประเทศได้อย่างแท้จริง ทำให้ปริญญาไม่ว่าจะตรี หรือโท หรือรวมไปถึงเอกจากหลายๆ ที่ไม่มีคุณค่า ไม่สามารถประกันได้ว่าบัณฑิต มหาบัณฑิตและ ดุษฎีบัณฑิตจะสามารถทำงาน ได้จริง ทำให้หลายๆ หน่วยงานในภาคเอกชนเริ่มขยับเข้ามาผลิตบัณฑิตและมหาบัณฑิตกันเองเพื่อให้ตรงตามกับความต้องการ

ขณะนี้หลายมหาวิทยาลัยของไทยกำลังขาดทุนและไม่อาจจะอยู่รอดได้จนอาจจะต้องเลิกกิจการในระยะเวลาอันใกล้ บางมหาวิทยาลัยต้องปรับตัวโดยแบ่งที่ดินผืนงามจัดสรรสร้างคอนโดมิเนียมเพื่อหารายได้ และลดขนาดองค์กรลง ปัญหาข้างต้นเหล่านี้ สมทบเพิ่มเติมขึ้นเรื่อยๆ และต่อไปยิ่งจะแย่งลง ผู้เขียนมีความเห็นส่วนตัวว่าภายในสิบปีข้างหน้าจะมีมหาวิทยาลัยหลายแห่งต้องเลิกกิจการ เพราะขาดทุนจนอยู่ไม่ไหว (ในปัจจุบันโรงเรียนเอกชนก็เลิกกิจการไปมากมาย เพราะที่นั้งในโรงเรียนของรัฐนั้นมีล้นเกินความต้องการ อยู่แล้ว) ดังนั้นมหาวิทยาลัยไทยคงต้องปรับตัวกันอีกมาก ทางออกในการปรับตัวที่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในอนาคต ได้แก่ 1. ยุบเลิกมหาวิทยาลัย ที่ไม่มีคุณภาพหรือขาดทุนมากเพราะถึงอย่างไรก็ไม่มีทางคุ้มทุน อาจจะต้องมีการควบรวมกิจการ (Merger and Acquisition) ของ มหาวิทยาลัยเอกชน ขณะเดียวกันรัฐบาลก็ควรเข้ามาแก้ปัญหาโดยการยุบรวมมหาวิทยาลัยของรัฐเอง โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยที่มี ขนาดเล็ก ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ใช้ทรัพยากรร่วมกันมากขึ้น ทำให้มหาวิทยาลัยต่างๆ มีความเข้มแข็งมากขึ้น ในอดีตที่ผ่านมาการเมือง มีส่วนผลักดันให้เกิดมหาวิทยาลัยในแทบทุกจังหวัดของประเทศไทย แต่ปัจจุบันมีสถาบันที่สอนระดับอุดมศึกษาไม่ต่ำกว่าสองร้อยแห่ง ซึ่งมากเกินไปสำหรับประเทศไทยซึ่งจริงๆ แล้วไม่ควรจะมีสถาบันอุดมศึกษาเกินกว่าจำนวนจังหวัดของประเทศเสียด้วยซ้ำไป ทางออกนี้ อาจจะเจ็บปวดสำหรับสถาบันอุดมศึกษาบางแห่งแต่ก็มีความจำเป็นต้องทำ และควรมีนโยบายห้ามเปิดสถาบันอุดมศึกษาเพิ่มอีกต่อไปแล้ว กระทรวงศึกษาธิการควรเร่งพิจารณาควบรวม ยุบ ให้สถาบันอุดมศึกษาที่อ่อนแอ ขนาดเล็ก ไม่ได้มาตรฐาน รวมกันให้ เข้มแข็ง มีขนาดใหญ่ขึ้น และมีมาตรฐานดีขึ้น 2. ประเทศไทยจำเป็นต้องมีแผนการศึกษาแห่งชาติ กำหนดทั้งปริมาณและคุณภาพ ในการผลิต บัณฑิต มหาบัณฑิต ดุษฎีบัณฑิต ให้ตรงกับความต้องการ สาขาใดที่มีบัณฑิต มหาบัณฑิต ดุษฎีบัณฑิต ล้นเกินความต้องการและ ไร้คุณภาพก็ควรค่อยๆ ลดจำนวนลงไปและปิดไปเพื่อให้เกิดความสอดคล้องระหว่างอุปสงค์กับอุปทาน ไม่ปล่อยให้แข่งขันผลิตเพื่อ หารายได้ ขยายปริมาณกันจนเกร่อ เกินความต้องการที่แท้จริงของประเทศในบางสาขาโดยเฉพาะในสาขาสังคมศาสตร์ แม้ในสังคมศาสตร์ สาขาที่เรียนยากหน่อยเช่น การบัญชี ก็มีคนเรียนน้อยและขาดแคลนทั้งๆ ที่เป็นวิชาชีพและมีรายได้ดีพอสมควร กองทุนกู้ยืมเพื่อ การศึกษา (กยศ.) สมควรยกเลิกการปล่อยกู้ยืมทางการศึกษาสำหรับสาขาวิชาที่ไม่มีความจำเป็น มีมากพอ มีล้นความต้องการของตลาด และควรพิจารณาให้กู้ยืมตามจำนวนเงินเดือนหรือศักยภาพที่แต่ละคนจะได้รับเงินเดือนหากนักเรียนนักศึกษาสาขาวิชาใดสถาบันใดที่จะ มีรายได้ดีหลังสำเร็จการศึกษา เป็นสาขาวิชาขาดแคลนและจำเป็นสำหรับประเทศชาติ ก็ควรจะให้กู้ยืม เช่น สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ ซึ่งขาดแคลนอย่างหนัก ส่วนสาขาที่ไม่ขาดแคลน เช่น รัฐศาสตร์ ก็ไม่ควรให้กู้ยืม เป็นต้น 3. มหาวิทยาลัยต้องลดการพึ่งพารายได้จากการเรียนการสอนลงไป แต่เน้นไปที่การทำงานวิจัยที่นำไปสู่การพัฒนาประเทศและสามารถนำนวัตกรรม งานวิจัย มาผลิตและสร้าง รายได้ และ/หรือ ความสามารถในการแข่งขันของประเทศ มหาวิทยาลัยต้องเน้นรายได้จากการวิจัยที่สร้างนวัตกรรมและนำไปสู่ เชิงพาณิชย์ (Commercialization) ออกมาทำใช้ได้จริง ส่งออกได้จริง ลดต้นทุนได้จริง นำพาประเทศก้าวพ้นกับดักรายได้ปานกลาง ขณะเดียวกันก็เป็นแหล่งรายได้สำคัญของมหาวิทยาลัยด้วยมหาวิทยาลัยโดยเฉพาะในระดับบัณฑิตศึกษาต้องรับนักศึกษาให้ลดลงแต่มี คุณภาพเข้มข้น ขณะเดียวกันอาจารย์มหาวิทยาลัยต้องหาเงินทุนวิจัยได้มากจากภาคเอกชนเพื่อนำมาจ้างนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ในการเรียน ทำงานวิจัยช่วยอาจารย์ สร้างทั้งคนและสร้างทั้งงานที่ช่วยในการพัฒนาประเทศ นักศึกษาจะต้องเป็นทรัพยากรของมหาวิทยาลัย 4. มหาวิทยาลัยต้องเร่งพัฒนาหลักสูตรในลักษณะของสหกิจศึกษา โดยให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร การจ้ด การเรียนการสอน การฝึกงาน การตั้งโจทย์การวิจัย มีหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาแห่งหนึ่งที่ผู้เขียนได้ทราบมาว่าอาจารย์ในหลักสูตร จะเดินสายพบภาคเอกชนในอุตสาหกรรมเพื่อหาโจทย์การวิจัยและทุนวิจัย พร้อมให้หน่วยงานนั้นๆ ส่งนักศึกษามาเรียนในหลักสูตร และนำปัญหาโจทย์การวิจัยนั้นๆ ให้นักศึกษาที่หน่วยงานนั้นๆ ส่งมาเรียนทำเป็นวิทยานิพนธ์จนสำเร็จการศึกษา ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้ ประโยชน์ทุกฝ่าย หน่วยงานได้คนมีความสามารถตรงตามที่ต้องการ หน่วยงานได้ know how ไปใช้ในการแก้ปัญหา อาจารย์ได้โจทย์ การวิจัยที่นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้จริง นำไปสู่การสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ นักศึกษาได้ทุนมาเรียนได้มาเรียนรู้ ที่ทำให้ทฤษฎีได้ปะทะกับการปฏิบัติอย่างแท้จริง 5. มหาวิทยาลัยไทยต้องเน้นไปที่การศึกษาต่อเนื่องและการฝึกอบรมวิชาชีพ ที่แก้ไข

ปัญหาในการทำงานให้หน่วยงานต่างๆ มากขึ้น และต้องไม่ใช้งานฝึกอบรมประเภทฉาบฉวย ที่ไม่ก่อให้เกิดทักษะ ความรู้ ความสามารถ ที่ดีขึ้นของบุคลากร แต่ต้องเป็นการฝึกอบรมหรือการศึกษาต่อเนื่องที่ทำให้พนักงานและคนไทยมีความรู้ทักษะ ความสามารถในการทำงานได้ดีขึ้นจริง ทั้งนี้ตลาดด้านนี้ยังเปิดกว้างกว่าตลาดนักศึกษาระดับเยาวชนเนื่องจากเราเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มตัวแล้ว”

หลังจากอ่านบทความดังกล่าวนี้แล้ว ผู้วิจารณ์มีความคิดเห็นต่างและเห็นด้วยกับผู้เขียนบทความข้างต้น กล่าวคือ เป็นไปได้ว่าผู้เขียนบทความเรื่องนี้อาจจะมองประเด็นนี้ด้วยมิติของสถานการณ์ปัจจุบันและด้วยตัวเลขที่ปรากฏให้เห็นเชิงประจักษ์เท่านั้น แต่อาจจะขาดมิติแห่งความเป็นสังคมมนุษย์ที่มีรายละเอียดมากกว่านี้ก็ได้ ดังนั้น ในที่นี้ ผู้วิจารณ์จะได้นำเสนอความคิดเห็นบางประการต่อบทความข้างต้นดังต่อไปนี้

1. ประเด็นเรื่องจำนวนมหาวิทยาลัย ประเด็นนี้ผู้เขียนบทความได้ระบุไว้ว่า “มหาวิทยาลัยไทยมีจำนวนมากถึงสามร้อยกว่าแห่ง หรือเฉพาะที่สอนอุดมศึกษามีไม่ต่ำกว่าสองร้อยแห่ง และไทยไม่ควรมีสถาบันอุดมศึกษาเกินกว่าจำนวนจังหวัดของประเทศ” สำหรับเรื่องนี้ ผู้วิจารณ์เข้าใจว่า ผู้เขียนบทความคงมองเฉพาะเรื่องจำนวนมหาวิทยาลัยเป็นหลักเท่านั้นจึงได้มีแนวคิดที่จะควบรวม ยุบ เลิก หากมหาวิทยาลัยไม่สามารถบริหารจัดการให้เกิดความคุ้มค่าได้ อีกประการหนึ่ง สถาบันอุดมศึกษาในไทยนี้ถึงแม้จะมีจำนวนมาก แต่ในจำนวนมากของมหาวิทยาลัยทั้งหมดนั้นก็ก็มีประเภทหรือกลุ่มที่แตกต่างกันไป ดังกรอบแผนอุดมศึกษาระยะยาว 15 ปี กระทรวงศึกษาธิการได้มีประกาศ เรื่อง มาตรฐานสถาบันอุดมศึกษา ในปี 2551 กำหนดประเภทหรือกลุ่มสถาบันอุดมศึกษาเป็น 4 กลุ่มดังนี้ กลุ่ม ก วิทยาลัยชุมชน หมายความว่า สถาบันที่เน้นการผลิตบัณฑิตระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จัดฝึกอบรมสนองตอบความต้องการของท้องถิ่น เพื่อเตรียมกำลังคนที่มีความรู้เข้าสู่ภาคการผลิตจริงในชุมชน สถาบันสนับสนุนรองรับการเปลี่ยนอาชีพพื้นฐาน เช่น แรงงานที่ออกจากภาคเกษตร เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ประชาชนได้มีโอกาสเรียนรู้ตลอดชีวิตอันจะนำไปสู่ความเข้มแข็งของชุมชนและการพัฒนาที่ยั่งยืน กลุ่ม ข สถาบันที่เน้นระดับปริญญาตรี หมายความว่า สถาบันที่เน้นการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี เพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถเป็นหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงในระดับภูมิภาค สถาบันมีบทบาทในการสร้างความเข้มแข็งให้กับหน่วยงาน ธุรกิจ และบุคคลในภูมิภาค เพื่อรองรับการดำรงชีพ สถาบันอาจมีการจัดการเรียนการสอนในระดับบัณฑิตศึกษา โดยเฉพาะระดับปริญญาโท ด้วยก็ได้ กลุ่ม ค สถาบันเฉพาะทาง หมายความว่า สถาบันที่เน้นการผลิตบัณฑิตเฉพาะทางหรือเฉพาะกลุ่มสาขาวิชา ทั้งสาขาวิชา ทางวิทยาศาสตร์กายภาพ

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์ รวมทั้งสาขาวิชาชีพเฉพาะทาง สถาบันอาจเน้นการทำวิทยานิพนธ์หรือการวิจัย หรือเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ และสมรรถนะในการประกอบอาชีพระดับสูง หรือเน้นทั้งสองด้าน รวมทั้งสถาบันอาจมีบทบาทในการพัฒนาภาคการผลิตจริงทั้งอุตสาหกรรมและบริการ สถาบันในกลุ่มนี้อาจจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะที่ 1 เป็นสถาบันที่เน้นระดับบัณฑิตศึกษา และลักษณะที่ 2 เป็นสถาบันที่เน้นระดับปริญญาตรี และ กลุ่ม ง สถาบันที่เน้นการวิจัยขั้นสูงและผลิตบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษา โดยเฉพาะระดับปริญญาเอก หมายความว่า สถาบันที่เน้นการผลิตบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาโดยเฉพาะระดับปริญญาเอก และเน้นการทำวิทยานิพนธ์และการวิจัยรวมถึงการวิจัยหลังปริญญาเอก สถาบันเน้นการผลิตบัณฑิตที่เป็นผู้นำทางความคิดของประเทศ สถาบันมีศักยภาพในการขับเคลื่อนอุดมศึกษาไทยให้อยู่ในแนวหน้าระดับสากล มุ่งสร้างองค์ความรู้ทฤษฎี และข้อค้นพบใหม่ทางวิชาการ

ดังนั้น จำนวนสองถึงสามร้อยกว่าแห่งของมหาวิทยาลัยไทยนี้ ผู้วิจารณ์เข้าใจว่าไม่น่าจะเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาการศึกษาไทยหรือเป็นสาเหตุแห่งความล้มเหลวทางการศึกษาได้ ตรงกันข้าม การมีมหาวิทยาลัยเป็นจำนวนมากยิ่งเป็นการเพิ่มความเข้มข้นเกี่ยวกับความร่วมมือทางการศึกษาค้นคว้าวิจัยในกลุ่มหรือประเภทที่แต่ละมหาวิทยาลัยสังกัดและเป็นการเพิ่มโอกาสหรือทางเลือกในการศึกษาด้วย สรุปแล้ว การที่ผู้เขียนบทความระบุว่ามียุคมหาวิทยาลัยบางแห่งโดยเฉพาะมหาวิทยาลัยเอกชนได้ปรับเปลี่ยนองค์กรไปเพื่อความอยู่รอดนั้น จึงน่าจะมีเหตุผลมากกว่าที่ได้วิเคราะห์ไว้ หมายความว่ามหาวิทยาลัยเอกชนดังกล่าวได้เปลี่ยนเจ้าของเป็นคนใหม่หรือเจ้าของมหาวิทยาลัยเอกชนดังกล่าวได้เปลี่ยนทัศนคติที่มีต่อกิจการการบริหารการศึกษาของตนเองไป

2. ประเด็นเรื่องประเทศไทยเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ประเด็นนี้ผู้เขียนบทความได้ระบุไว้ว่า “อัตราการเกิดของคนไทยต่ำมาก เด็กเกิดลดลง คนสูงอายุมากขึ้น ทำให้ปริมาณผู้เข้าเรียนในมหาวิทยาลัยมีจำนวนน้อยลงและมีคุณภาพลดลง” ในเรื่องนี้ ผู้วิจารณ์เข้าใจว่าผู้เขียนบทความได้ให้ความสำคัญกับอัตราการเกิดและการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุที่ประเทศไทยต้องเผชิญ ในอีกไม่กี่ข้างหน้า ซึ่งนับว่าเป็นเรื่องดีที่ได้นำเรื่องนี้มาเชื่อมโยง

กับสถานการณ์ทางการศึกษาในมหาวิทยาลัยที่ปัจจุบันพบว่า มีที่ว่างสำหรับปริญญาตรีถึงหนึ่งแสนสี่หมื่นที่นั่ง แต่ถ้าหาก ได้พิจารณาตามความเป็นจริงแล้วจะเข้าใจได้ว่าปัจจุบัน สถาบันอุดมศึกษาไทยนั้นถูกจัดแบ่งเป็น 4 ประเภทหรือกลุ่ม ด้วยกัน ดังนั้น ปัญหาคนเกิดน้อย จึงน่าจะมีเพียงสถาบัน อุดมศึกษา กลุ่ม ก วิทยาลัยชุมชน และ กลุ่ม ข สถาบันที่เน้นระดับ ปริญญาตรีเท่านั้น ที่ได้รับผลกระทบเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการที่ไทย จะเป็นสังคมผู้สูงอายุนั้น น่าจะเป็นผลดีกับสถาบันอุดมศึกษา กลุ่ม ค สถาบันเฉพาะทาง และ กลุ่ม ง สถาบันที่เน้นการวิจัยขั้นสูง และผลิตบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษาโดยเฉพาะระดับปริญญาเอก เพราะคนสูงวัยมีศักยภาพที่จะเรียนต่อระดับปริญญาเอกได้มาก พร้อมกันนี้ คนสูงวัยอาจจะสนใจเรียนในคณะ/หลักสูตร/สาขา วิชาเฉพาะทางได้ดีด้วย สรุปแล้ว การที่ประเทศไทยจะเข้าสู่ สังคมผู้สูงอายุจึงไม่น่าจะเป็นปัญหากับการอยู่ไม่รอดของ มหาวิทยาลัยไทย อนึ่ง ในที่นี้ ผู้วิจารณ์ขอเสนอความเห็นเพิ่มเติม ว่ามหาวิทยาลัยโดยผู้บริหารนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องบริหารจัดการ องค์กรให้เกิดประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน การประเมินคุณภาพการศึกษาจึงจะนับว่าเป็นการดีและควรเปิด คณะ/หลักสูตร/สาขาวิชาหรือการฝึกอบรมวิชาชีพที่ตอบโจทย์ เกี่ยวกับอัตราการเกิดน้อยและการเป็นสังคมผู้สูงอายุด้วย

3. ประเด็นเรื่องการผลิตคนสายสังคมศาสตร์ออกมามาก
ประเด็นนี้ผู้เขียนบทความได้ระบุไว้ว่า “มหาวิทยาลัยไทยผลิต บัณฑิต มหาบัณฑิต และดุษฎีบัณฑิตสายสังคมศาสตร์ออกมามาก การผลิตคนสายสังคมศาสตร์ผลิตได้ง่าย ใช้ต้นทุนไม่สูง และคน ก็แห่มาเรียนกันเฉพาะสายสังคมศาสตร์จนเกินความต้องการ เป็นเพียงค่านิยมปริญญามากกว่าจะผลิตคนที่มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาประเทศได้อย่างแท้จริง” สำหรับเรื่องนี้ ผู้วิจารณ์เข้าใจว่าผู้เขียนบทความมองเรื่องความสนใจการศึกษา ของคนไทยกับความอยู่รอดหรือไม่รอดของมหาวิทยาลัยไทย เป็นเรื่องเดียวกัน ทั้งที่จริงแล้ว การที่คนไทยสนใจการศึกษา โดยเฉพาะสนใจศึกษาสายสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์ นั้นไม่ใช่คำตอบสุดท้ายสำหรับการอยู่รอดหรือไม่รอดของ มหาวิทยาลัยไทยเลย หมายความว่า การเรียนการสอนสาย สังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์นั้นเป็นเพียงหนึ่งในหลายๆ คณะ/ หลักสูตร/สาขาวิชาในมหาวิทยาลัยเท่านั้น ซึ่งในความเป็นจริง นั้นมีเพียงบางมหาวิทยาลัยเท่านั้นที่ให้ความสำคัญ และถ้ามอง ไปที่การจัดประเภทหรือกลุ่มมหาวิทยาลัยด้วยแล้ว การเรียน การสอนสายสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์นั้นแทบจะไม่ใช่ คณะ/หลักสูตร/สาขาวิชาหลักในมหาวิทยาลัยไทย ดังนั้น

การพุ่งเป้ามาที่การเรียนการสอนสายสังคมศาสตร์หรือ มนุษยศาสตร์ว่าจะจะเป็นสาเหตุทำให้มหาวิทยาลัยไทยอยู่ไม่รอด นั้นจึงเป็นเพียงการมโนคติ อีกประการหนึ่ง ผู้วิจารณ์คิดว่าควรจะมี การตั้งคำถามกับมหาวิทยาลัยที่เปิดคณะ/หลักสูตร/สาขา วิชาที่ขาดแคลนหรือเป็นที่ต้องการของประเทศ เช่น สาขา วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี แพทยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ ว่า ทำไมจึงมีคนสนใจเข้าศึกษาน้อย ซึ่งนั่นย่อมดีกว่าที่จะมองว่า เป็นเพราะคนไทยสนใจศึกษาสายสังคมศาสตร์หรือ มนุษยศาสตร์มากเกินไป หรือแม้แต่การมองว่าการเรียนการสอน สายสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์นั้นง่าย จบเร็ว ใช้ทุนไม่สูง และหวังเพียงแค่ปริญญาเท่านั้น ยิ่งเป็นการวิเคราะห์ที่ผิดพลาด เพราะเป็นการเสนอความเห็นที่มองข้ามความสำคัญของความรู้ ด้านสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์ ดังนั้น ในที่นี้จึงสรุปได้ ว่าการอยู่รอดของมหาวิทยาลัยไทยนั้นคงไม่เกี่ยวข้องกับการที่ คนไทยสนใจเรียนสายสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์แน่นอน

4. ประเด็นเรื่องกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.)

ประเด็นนี้ผู้เขียนบทความได้ระบุไว้ว่า “กองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) สมควรยกเลิกการปล่อยกู้ยืมทางการศึกษาสำหรับ สาขาวิชาที่ไม่มีความจำเป็น มีมากพอ มีล้นความต้องการ ของตลาด และควรพิจารณาให้กู้ยืมตามจำนวนเงินเดือนหรือ ศักยภาพของแต่ละคนจะได้รับเงินเดือน หากนักเรียนนักศึกษา สาขาวิชาใดสถาบันใดที่จะมีรายได้ดีหลังสำเร็จการศึกษา เป็นสาขาวิชาขาดแคลนและจำเป็นสำหรับประเทศชาติ ก็ควร จะให้กู้ยืม เช่น สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ ซึ่งขาดแคลนอย่างหนัก ส่วนสาขาที่ไม่ขาดแคลน เช่น รัฐศาสตร์ ก็ไม่ควรให้กู้ยืม” สำหรับเรื่องนี้ ผู้วิจารณ์เข้าใจว่าผู้เขียนบทความคงมองไปที่ ความคุ้มทุนเป็นเรื่องหลัก ซึ่งนับว่ามีความสำคัญอยู่มีใช่น้อย เพราะปัจจุบันนี้ เรื่องการได้กำไรหรือขาดทุนจัดว่าเป็นเรื่องใหญ่ ในทุกการดำเนินการ มิเว้นแม้กระทั่งเรื่องการศึกษาที่ยังจำเป็น ที่จะต้องนำเรื่องความคุ้มทุนมาเป็นเครื่องมือตัดสินความอยู่รอด ของมหาวิทยาลัยด้วย แต่เฉพาะในเรื่องเงินกองทุนกู้ยืมเพื่อ การศึกษา (กยศ.) นี้ ควรมีการพิจารณาในรายละเอียดกันให้มากขึ้น คือควรพิจารณาในข้อคำถามว่าเงินกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) นี้มาจากไหน ในเรื่องนี้ผู้วิจารณ์เชื่อว่าทุกคนต้องตอบ เป็นเสียงเดียวกันว่ามาจากเงินภาษีของประชาชน ดังนั้น การที่จะ ยกเลิกปล่อยกู้ยืมทางการศึกษากับคณะ/หลักสูตร/สาขาวิชา ที่ผู้เขียนบทความระบุว่าไม่จำเป็นหรือไม่ขาดแคลน เช่น รัฐศาสตร์ เป็นต้น นั้น จึงถือว่าไม่ยุติธรรมกับผู้สนใจเรียนสายสังคมศาสตร์ หรือมนุษยศาสตร์เลย ยิ่งเมื่อพิจารณาถึงกฎเกณฑ์การกู้ยืม

เพื่อการศึกษา (ยศ.) ด้วยแล้ว ยิ่งเห็นชัดเจนว่าทุกคนไม่ว่าจะเรียนในคณะ/หลักสูตร/สาขาวิชาไหนย่อมมีสิทธิ์กู้ยืมได้ เพียงแต่ต้องทำตามกฎระเบียบข้อบังคับให้ชัดเจนเท่านั้น ฉะนั้น ผู้วิจารณ์จึงไม่เห็นด้วยที่จะนำเรื่องการกู้ยืมเพื่อการศึกษา (ยศ.) มาเป็นเงื่อนไขให้คนไทยบางส่วนลดความสนใจต่อการศึกษาสายสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์ ด้วยเหตุผลและการคาดหวังว่าเมื่อไม่สนใจศึกษาสายสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์แล้ว คนไทยจะหันไปศึกษาสายที่ואขาดแคลนเอง ซึ่งที่จริงแล้ว คนไทยจะสนใจเรียนสายไหนนั้นล้วนเกิดจากความสนใจของผู้ศึกษาเองสรุปแล้ว การตัดสิทธิ์กองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา (ยศ.) สำหรับผู้ศึกษาสายสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์จึงไม่น่าจะช่วยให้คนสนใจศึกษาในคณะ/หลักสูตร/สาขาวิชาที่ขาดแคลนได้มากนัก

5. ประเด็นเรื่องการพัฒนาหลักสูตรในลักษณะสหกิจศึกษา ประเด็นนี้ผู้เขียนบทความได้ระบุไว้ว่า “มหาวิทยาลัยไทยควรให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน การฝึกงาน การตั้งโจทย์การวิจัย” ในเรื่องนี้ ผู้วิจารณ์เข้าใจว่าผู้เขียนบทความเข้าใจโจทย์การศึกษายุคใหม่เป็นอย่างดี เพราะการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยไทยในปัจจุบันทุกหลักสูตร/คณะ/สาขาวิชาล้วนต้องมีลักษณะแห่งสหกิจศึกษากับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนด้วยกันทั้งสิ้น อนึ่ง เรื่องสหกิจศึกษาในคณะ/หลักสูตร/สาขานั้นนับว่าเป็นเรื่องใหม่และเป็นเรื่องที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะช่วยให้ผู้ศึกษาในแต่ละคณะ/หลักสูตร/สาขาวิชาที่มีประสบการณ์ในสาขาวิชาที่เรียนจริงๆ เรียกว่ามีประสบการณ์ตรงกับสิ่งที่ได้เรียนมาจากมหาวิทยาลัยเลย รวมทั้งได้ปฏิบัติงานจริงกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่ให้ความร่วมมือทางการปฏิบัติสหกิจศึกษากับมหาวิทยาลัยด้วย ดังนั้น ในเรื่องนี้ผู้วิจารณ์จึงเห็นด้วยกับผู้เขียนบทความ ส่วนที่ขอเสนอเพิ่มเติมในที่นี้คือ ปัจจุบันกรอบในการปฏิบัติสหกิจศึกษาในแต่ละคณะ/หลักสูตร/สาขาวิชา ยังจะต้องมีการพัฒนารูปแบบการดำเนินการให้ดียิ่งขึ้น คือต้องให้สามารถวัดได้ถึงคุณภาพของผู้ศึกษาที่ออกฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษา ส่วนอีกเรื่องได้แก่ระบบการบริหารสหกิจศึกษาในแต่ละคณะ/หลักสูตร/สาขาวิชานั้นจะต้องมีความชัดเจนเป็นรูปธรรมมากกว่านี้ เพราะนี่คือการพัฒนาผู้ศึกษาในมหาวิทยาลัยจากวิชาการสู่วิชาชีพนั่นเอง

จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจารณ์เข้าใจว่าบทความเรื่อง “มหาวิทยาลัยไทยจะอยู่รอดได้หรือไม่?” ของอาจารย์ดังกล่าวนั้นควรเป็นประเด็นที่ผู้บริหารมหาวิทยาลัยไทยจะต้องนำมาพิจารณาศึกษากันให้ถี่ถ้วน เพราะอาจารย์ได้

นำเสนอทั้งสภาพที่มหาวิทยาลัยไทยเป็นอยู่และมีการคาดคะเนอนาคตภาพของมหาวิทยาลัยไทยด้วยข้อมูลที่ทันสมัยด้วยส่วนจะมีบ้างบางประเด็นที่ผู้วิจารณ์เห็นว่าน่าจะมีความคิดเห็นต่างอย่างเช่นประเด็นเกี่ยวกับการผลิตคนสายสังคมศาสตร์และประเด็นเกี่ยวกับกองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา (ยศ.) แต่ในท้ายที่สุดแล้ว ผู้วิจารณ์ขอขอบคุณอาจารย์ที่เขียนบทความดีๆ แบบนี้มาให้อ่านเพื่อจักได้บริหารการศึกษาแบบสังวรกันมากขึ้น เพราะมิฉะนั้นแล้ว มหาวิทยาลัยไทยอาจจะหนีไม่พ้นความล่มสลายได้ในไม่ช้า ดังที่อาจารย์ได้กล่าวปิดท้ายไว้ว่า

“ถ้าไม่ทำอะไรเลย ไม่เกิน 5-10 ปีนี้คงได้เห็นความล่มสลายในไม่ช้า”

บรรณานุกรม

1. หนังสือ

วิจารณ์ สารัตนะ. (2556). กระบวนทัศน์ใหม่ทางการศึกษา กรณีที่คณะต่อ

การศึกษาศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ.

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2558). คู่มือการประกันคุณภาพ

การศึกษภายใน ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2557. กรุงเทพฯ :

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

สำนักงานประกัน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2559). คู่มือการประกันคุณภาพ

ภายใน ระดับหลักสูตร ปีการศึกษา 2558. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

2. อินเทอร์เน็ต

<http://www.manager.co.th/Daily/ViewNews.aspx?NewsID=9590000051896>. (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2560).

<http://www.manager.co.th/Daily/ViewNews.aspx?NewsID=9600000000252>. (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2560).

<http://www.manager.co.th/Daily/ViewNews.aspx?NewsID=9570000126079>. (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2560).

<http://www.manager.co.th/Daily/ViewNews.aspx?NewsID=9590000127158>. (เข้าถึงข้อมูลเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2560).

คำคมคม



■ นวัตกรรมจากสถาบัน ■

เรื่อง : นางสาวธนิดา สุจริตรธรรม ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก* สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล

ระดับความเข้าใจของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ในหัวข้อสนามไฟฟ้าเนื่องจากประจุต่อเนื่อง กรณีศึกษา เรื่องแท่งประจุฉนวนที่มีประจุกระจายอย่างสม่ำเสมอ

แนวคิดในเรื่องสนามไฟฟ้าเป็นพื้นฐานสำคัญที่นักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิตสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาบรรยายและปฏิบัติการที่ซับซ้อนขึ้นวัตถุประสงค์หนึ่งของการเรียนวิชาฟิสิกส์ คือ ผู้เรียนสามารถที่จะนำแนวคิดที่เรียนไปเชื่อมโยงและอธิบายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นได้ การพิจารณาว่าในวัตถุหนึ่งๆ ประกอบด้วยประจุฉนวน (infinitesimal charge) จำนวนมากเรียงเป็นรูปร่างต่างๆ กัน มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากกว่าแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสนามไฟฟ้าของจุดประจุเพียงไม่กี่ตัว ดังนั้นการพิจารณาสถาปัตยกรรมไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเนื่องจากประจุต่อเนื่องจึงถือเป็นแนวคิดที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน อีกทั้งกลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในการศึกษานี้ คือ นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ทั่วไป 2 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ต้องเรียนเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับหัวข้อสนามไฟฟ้า เช่น เคมิเซฟิสิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า และใช้เครื่องมือในห้องทดลองวิทยาศาสตร์ เช่น เลเซอร์ (laser) กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (AFM) ดังนั้นการศึกษาวិเคราะห์ระดับความเข้าใจของผู้เรียนจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ และสามารถใช้เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นได้

การศึกษานำร่อง: การสังเกตการสอน (Observation)

เนื่องด้วยเนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรม (abstract) และถูกแสดงอยู่ในรูปสมการ ในการแก้โจทย์ปัญหาผู้เรียนจำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจในแนวคิดสนามไฟฟ้าและเชื่อมโยงแนวคิดกับการมองภาพสถานการณ์ (visualization) อีกทั้งต้องตีความออกมา (translating knowledge) [1]-[3] จากการสังเกตและบันทึกการสอนในชั้นเรียนระหว่างที่ผู้สอนทำการสอนในหัวข้อสนามไฟฟ้า



รูปบรรยากาศห้องเรียนจริงที่เข้าสังเกตการณ์

*ที่ปรึกษา ผศ.ดร. นฤมล เอมะรัตน์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผศ.ดร. ขวัญ อารยะธนิกุล ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผศ.ดร. สุชัย นพรัตน์แจ่มจรัส สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล

พบว่าผู้สอนจะเริ่มต้นด้วยการอธิบายหลักการคำนวณสนามไฟฟ้าและเขียนสมการอินทิเกรตทั่วไปสำหรับการหาสนามไฟฟ้าเนื่องจากประจุต่อเนื่อง จากนั้นจะให้ผู้เรียนได้ลองแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ผู้วิจัยพบว่า แม้จะเป็นโจทย์พื้นฐาน เช่น การหาสนามไฟฟ้าเนื่องจากเส้นประจุ แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถทำได้ โดยมีสาเหตุหลัก คือ ผู้เรียนไม่สามารถเขียนสมการตั้งต้นสำหรับใช้คำนวณหาสนามไฟฟ้าได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากนักวิจัยท่านอื่น[4]-[5] แม้ว่าผู้เรียนจะสามารถท่องจำและแสดงขั้นตอนการหาสนามไฟฟ้าโดยเริ่มจากการแบ่งเส้นประจุออกเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ dq จากนั้นเขียนสมการสำหรับ dE และทำการอินทิเกรต นอกจากนี้การที่ผู้เรียนไม่เข้าใจความหมายเชิงกายภาพ (physical meaning) ของ dq ที่มีผลต่อขนาดสนามไฟฟ้า dE [6] ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเลือกชิ้นส่วนที่เป็นตัวแทนในการใช้เขียนสมการอินทิเกรตได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนบางส่วนลืมหาสนามไฟฟ้าเป็นปริมาณเวกเตอร์

จากผลที่พบเบื้องต้นทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาความเข้าใจของผู้เรียนซึ่งผู้เรียนนำมาใช้ในการสร้างสมการคำนวณสนามไฟฟ้า โดยให้ผู้เรียนวาดรูปเวกเตอร์สนามไฟฟ้าลัพธ์เนื่องจากฉนวนเส้นประจุทั้งก่อนและหลังเรียน รวมถึงทำการสัมภาษณ์

การแบ่งระดับความเข้าใจของผู้เรียน

ในการหาเวกเตอร์สนามไฟฟ้าลัพธ์ผู้เรียนต้องใช้แนวคิดการซ้อนทับของสนามไฟฟ้า (superposition) และกฎกำลังสองผกผันของสนามไฟฟ้า (inverse square law) ร่วมกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำคำตอบของผู้เรียนมาวิเคราะห์และจัดกลุ่มออกเป็น 5 ระดับ [7]-[8] ดังนี้

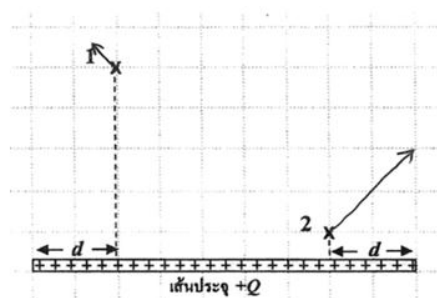
- Sound Understanding (SU): นักเรียนนำหลักการซ้อนทับและกฎกำลังสองผกผันมาใช้ในการหาสนามไฟฟ้าลัพธ์
- Partial Understanding (PU): นักเรียนนำหลักการซ้อนทับมาใช้ในการหาสนามไฟฟ้าลัพธ์ โดยไม่นำกฎกำลังสองผกผันมาพิจารณา
- Partial Understanding with Specific Alternative Conception (PUSA): นักเรียนนำหลักการซ้อนทับมาใช้ในการหาสนามไฟฟ้าลัพธ์ แต่มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในเรื่องกฎกำลังสองผกผัน
- Specific Alternative Conception (SAC): นักเรียนไม่นำหลักการซ้อนทับมาใช้หรือมาใช้แค่บางส่วน รวมทั้งมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องกฎกำลังสองผกผัน
- No Understanding (NU): นักเรียนแสดงคำตอบที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับแนวคิดทางฟิสิกส์หรือไม่เขียนคำตอบ

ผลการศึกษาระดับความเข้าใจของผู้เรียน

ตารางแสดงผลจำนวนนร. (%) ในแต่ละระดับทั้งก่อนและหลังเรียน

ระดับความเข้าใจ	%จำนวนนักเรียน (n=260)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
SU	3.1	26.5
PU	1.5	10.8
PUSA	40.8	6.9
SAC	15.4	30.8
NU	39.2	25.0

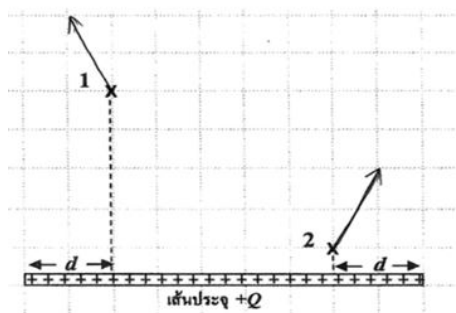
- Sound Understanding (SU):



รูปตัวอย่างคำตอบ

มีผู้เรียนเพียง 26.5% ที่มีความเข้าใจถูกต้องหลังจากเรียน โดยแนวคิดหลักในการใช้หาสนามไฟฟ้า คือ เริ่มจากหาสนามไฟฟ้าเนื่องจากชิ้นส่วนที่สมมาตรก่อน แล้วจึงหาสนามไฟฟ้าจากชิ้นส่วนที่เหลือ จากนั้นจึงรวมเวกเตอร์เนื่องจากชิ้นส่วนประจุทั้งสองชิ้นส่วนเข้าด้วยกันจนได้เวกเตอร์สนามไฟฟ้าลัพธ์

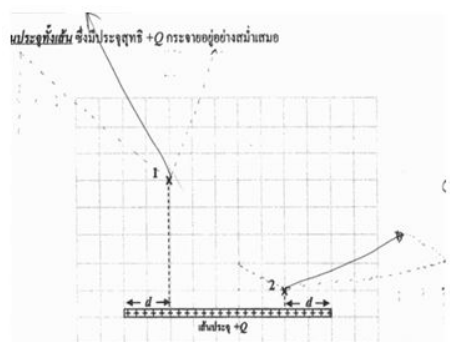
• Partial Understanding (PU):



รูปตัวอย่างคำตอบ

10.8% ของผู้เรียนสามารถใช้หลักการซ้อนทับหาทิศทางของสนามไฟฟ้าได้ถูกต้อง โดยใช้แนวคิดเดียวกันกับผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่ม SU แต่ไม่ได้เปรียบเทียบขนาดของสนามไฟฟ้าระหว่างจุดสนใจทั้งสองจุด

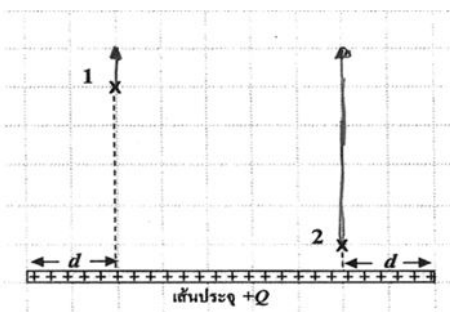
• Partial Understanding with Specific Alternative Conception (PUSA):



รูปตัวอย่างคำตอบ

จากผลก่อนเรียนจะเห็นว่าผู้เรียนเกือบครึ่งสามารถใช้หลักการซ้อนทับในการหาทิศทางของสนามไฟฟ้าได้ถูกต้อง โดยใช้แนวคิดเดียวกันกับผู้เรียนที่อยู่ในกลุ่ม SU แต่เปรียบเทียบขนาดสนามไฟฟ้ามีส่วนโดยตรงกับระยะทาง

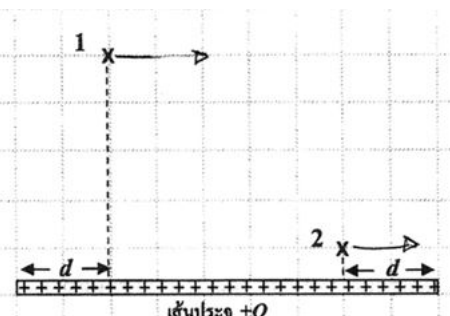
• Specific Alternative Conception (SAC):



รูปตัวอย่างคำตอบ

แม้ว่าได้ผ่านการเรียนมาแล้วจำนวนผู้มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนกลับมีมาก ดังตารางแสดงผล โดยผู้เรียนคิดว่าสนามไฟฟ้าเนื่องจากชิ้นส่วนประจุเล็กๆอยู่ตรงใต้จุดสนใจ (ซึ่งอยู่ในระยะที่ใกล้จุดสนใจมากที่สุด) มีผลต่อสนามไฟฟ้าลัพท์เท่านั้น จึงทำให้วาดรูปแสดงเวกเตอร์สนามไฟฟ้าลัพท์เนื่องจากชิ้นส่วนนั้นๆ เท่านั้น

• No Understanding (NU):



รูปตัวอย่างคำตอบ

จำนวนนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มนี้ลดลงหลังจากเรียนประมาณ 14% แต่อย่างไรก็ตามจำนวนนักเรียนที่ยังคงไม่สามารถตอบคำถามและแสดงคำตอบที่ไม่เกี่ยวข้องถึง 25%

สรุปผลการศึกษา

จะเห็นว่านักเรียนมากกว่า 50% ที่ผ่านการเรียนการสอนในหัวข้อสนามไฟฟ้ามาแล้วยังคงมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องโดยปัญหาหลักคือ ผู้เรียนไม่สามารถคิดว่าทุกๆชิ้นส่วนประจุเล็กๆบนเส้นประจุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและทิศทางของสนามไฟฟ้าลัพท์ นอกจากนี้จะเห็นว่า แม้แต่แนวคิดพื้นฐานเรื่องกฎการผกผันกำลังสองซึ่งผู้เรียนได้เรียนมาตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมปลาย นักเรียนส่วนหนึ่งยังคงมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนซึ่งผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าผู้วิจัยควรหาแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนโดยอาจนำการเรียนการสอนแบบผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (active learning) เข้ามาช่วยในการพัฒนาในโอกาสต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] C. McMillan and M. Swadener, "Novice use of qualitative versus quantitative problem solving in electrostatics," Journal of Research in Science Teaching, vol. 28, 1991, pp. 661-670.
- [2] D. C. Meredith and K. A. Marrongelle, "How students use mathematical resources in an electrostatics context," American Journal of Physics, vol. 76, 2008, pp. 570-578.
- [3] C. Furió and J. Guisasaola, "Difficulties in learning the concept of electric field," Science Education, vol. 82, 1998, pp. 511-526.
- [4] D. Hu and N. S. Rebello, "Understanding student use of differentials in physics integration problems," Physical Review Special Topics-Physics Education Research, vol. 9, 2013, p. 020108.
- [5] D.-H. Nguyen and N. S. Rebello, "Students' difficulties with integration in electricity," Physical Review Special Topics-Physics Education Research, vol. 7, 2011, p. 010113.
- [6] C. Singh, "Student understanding of symmetry and Gauss's law of electricity," American journal of physics, vol. 74, 2006, pp. 923-936.
- [7] B. Coştu and A. Ayas, "Evaporation in different liquids: Secondary students' conceptions," Research in Science & Technological Education, vol. 23, 2005, pp. 75-97.
- [8] C. Tanahoung, R. Chitaree, and C. Soankwan, "Probing thai freshmen science students' conceptions of heat and temperature using open-ended questions: a case study," Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, vol. 2, 2010, pp. 82-94.

ระบบการเรียนรู้ออนไลน์ แบบจำเพาะต่อผู้เรียนรายบุคคล

ผ่านแนวทางการปรับกิจกรรมการเรียนรู้อัตโนมัติ

(Personalized online learning system: Automatic learning activity adaptation for individuals)



ที่มา: <https://goo.gl/Uj9AX>

ทำไมต้องมีระบบการเรียนรู้ออนไลน์นี้??

ระบบการเรียนรู้ออนไลน์เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายในการช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา เป็นการขยายและเพิ่มโอกาสการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ลดข้อจำกัดต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการเรียนในห้องเรียนหรือการเรียนแบบปกติ

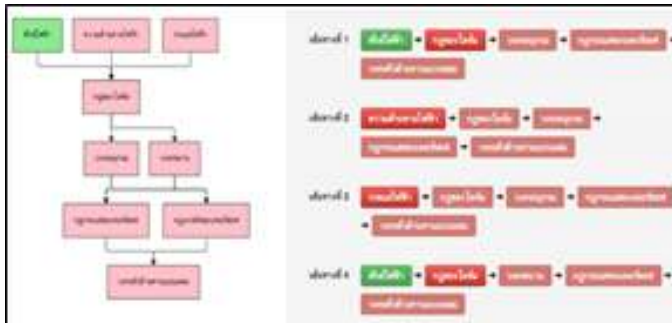
ระบบการเรียนรู้ดังกล่าวในปัจจุบันสามารถวินิจฉัยและนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะกับผู้เรียนได้ หรือที่รู้จักกันในชื่อ “ระบบการเรียนรู้ออนไลน์แบบจำเพาะต่อผู้เรียนรายบุคคล (personalized online learning system)” โดยผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับการวินิจฉัยปัญหาการเรียนรู้และแนวทางการเรียนรู้พร้อมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนรู้นั้น โดยมีการนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาต่างๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ภาษาต่างประเทศ เป็นต้น และพบว่าผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่ดีขึ้นมากกว่าระบบการเรียนรู้แบบเดิม นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีแรงจูงใจและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอีกด้วย [1], [2]

อย่างไรก็ตาม ระบบการเรียนรู้ออนไลน์แบบจำเพาะต่อผู้เรียนรายบุคคลที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่สามารถปรับกิจกรรมการเรียนรู้ได้ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามเส้นทางการเรียนรู้ที่แนะนำ ทำให้ผู้เรียนต้องเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำเสนอไว้ตั้งแต่ต้น ซึ่งจากงานวิจัยพบว่า ในระหว่างกระบวนการเรียนรู้นั้นผู้เรียนแต่ละคนมีความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนรู้ที่ได้รับแตกต่างกัน อีกทั้งลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับอาจไม่สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นในบทความนี้จะนำเสนอ ระบบการเรียนรู้ออนไลน์แบบจำเพาะต่อผู้เรียนรายบุคคลที่มีการปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนตามระดับความเข้าใจและลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านกลไกอัตโนมัติ เพื่อช่วยยกระดับประสิทธิภาพของการเรียนรู้ผ่านระบบการเรียนรู้ออนไลน์ให้ดียิ่งขึ้น

ระบบการเรียนรู้ออนไลน์นี้ทำงานอย่างไร??

ระบบการเรียนรู้ออนไลน์ที่จะนำเสนอนี้เป็นระบบการเรียนรู้ออนไลน์ที่ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบเว็บ(สามารถทดลองใช้งานได้ที่ <http://bit.ly/2hqdmr0>) โดยในระบบดังกล่าวประกอบด้วย 3 โมดูลสำคัญที่ทำงานร่วมกัน คือ 1. การวินิจฉัยและนำเสนอแนวทางการเรียนรู้; 2. การวิเคราะห์ลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน; และ 3. การปรับและนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ตามระดับความเข้าใจของผู้เรียน

หลังจากที่ผู้เรียนเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะเริ่มการวินิจฉัยปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านชุดคำถามที่มีการออกแบบตามหลักการของ Hwang (2003) โดยในโมดูลนี้ระบบจะวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนนั้นมีปัญหาที่เนื้อหาการเรียนรู้ส่วนไหน และจะนำเสนอเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผลการวิเคราะห์ของผู้เรียนนั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละส่วนต่อไปตามลำดับ กล่าวคือ ผู้เรียนแต่ละคนอาจจะได้รับเส้นทางการเรียนรู้ที่แนะนำที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับผลการวินิจฉัยปัญหาการเรียนรู้ของตนเอง [3]



แนวทางการเรียนรู้ (ซ้าย) และเส้นทางการเรียนรู้แบบต่างๆ (ขวา) ที่ผู้เรียนได้รับ สีเขียว: เรียนผ่านแล้ว สีแดงเข้ม: เรียนเป็นหัวข้อถัดไป สีแดงอ่อน: ยังไม่อนุญาตให้เรียน

ระดับความเข้าใจโดยตัวเลือกคำตอบจะมีการเชื่อมโยงกับระดับความเข้าใจที่ต่างกัน ผู้เรียนจะตอบคำถามเหล่านี้และทำให้สามารถนำมาคำนวณหาระดับความเข้าใจของผู้เรียนที่มีอยู่ได้อย่างอัตโนมัติ [5]

จากระดับความเข้าใจที่แตกต่างกันของผู้เรียนแต่ละคน นำมาซึ่งการปรับกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ประกอบด้วย การนำเสนอข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ให้กับผู้เรียนที่เหมาะสม ที่สะท้อนให้เห็นถึงจุดที่บกพร่อง ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาระดับความเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้มากขึ้น และการปรับการนำเสนอสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับความเข้าใจ [6], [7]

โดยกลไกการทำงานในโมดูลนี้ ผู้เรียนจะได้เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเหมาะให้จนกว่าจะผ่านระดับความเข้าใจที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้เรียนมีความพร้อมและสามารถเรียนเนื้อหาส่วนต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการปรับรูปแบบของสื่อการเรียนรู้ที่นำเสนอเมื่อพิจารณาเห็นว่ามีความเข้าใจที่ลดลง



หน้าจอคำถาม OMC เพื่อใช้ในการติดตามระดับความเข้าใจของผู้เรียน



ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ที่ผู้เรียนได้รับ เรื่อง ความต้านทานไฟฟ้า

นำระบบการเรียนรู้ออนไลน์ฯ นี้ ไปใช้งานแล้วเป็นอย่างไรบ้าง??

โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้นำระบบที่นำเสนอข้างต้น มาใช้ร่วมกับบทเรียนเรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ในวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้น ม.5 ณ โรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร โดย

ผลการทดลองพบว่าผู้เรียนนั้นมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มที่เรียนผ่านระบบการเรียนรู้แบบเดิมมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์มากขึ้น นอกจากนั้นยังพบว่า ผู้เรียนสามารถรับรู้ถึงประโยชน์ของระบบที่พัฒนา ขึ้นในหลายมิติ

ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบปรับเหมาะความเข้าใจ
ในเนื้อหา และประโยชน์ของแนวทางที่น่าเสนอ

ผลงานนี้เป็นที่ยอมรับอย่างไร??

ระบบการเรียนรู้ออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นนี้ก่อให้เกิด
ผลการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพแก่ผู้เรียน และแนวทางการ
ต่อยอดระบบการเรียนรู้ออนไลน์ในรูปแบบอื่นๆ
เช่นกิจกรรมการเรียนรู้แบบจำเพาะต่อผู้เรียนรายบุคคลผ่าน
อุปกรณ์ไร้สาย (mobile-learning) ได้ถูกนำเสนอและตีพิมพ์
ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับของสกอ. ดังนี้

1. Wongwatkit, C., Panjaburee, P., & Srisawasdi, N. (2017). A proposal to develop a guided inquiry mobile learning with a mastery learning mechanism for improving students' learning performance and attitudes in Physics. International Journal of Mobile Learning and Organisation, 11(1), 63–86. [SCOPUS, Q2]
2. Wongwatkit, C., Srisawasdi, N., Hwang, G.J., & Panjaburee, P. (2016). Influence of an integrated learning diagnosis and formative assessment-based personalized web learning approach on students learning performances and perceptions. Interactive Learning Environments, DOI:10.1080/10494820.2016.1224255. [IF=1.175, SSCI]
3. Wongwatkit, C., Srisawasdi, N., Hwang, G. J., & Panjaburee, P. (2016). Enhancing Learning Attitudes and Performance of Students in Physics with a Mastery Learning Mechanism-based Personalized Learning Support System. In Proceedings of the 16th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (pp. 278-282). Austin, TX, USA. [IEEE Computer Society]

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม สำหรับกลุ่มตัวอย่างและสถานที่
การทดลอง และหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีศึกษา (หลักสูตรนานาชาติ) สถาบันนวัตกรรม
การเรียนรู้ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล สำหรับการให้ทุน
สนับสนุนการนำเสนอผลงานวิจัย ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา



การใช้ระบบการเรียนรู้ออนไลน์แบบปรับเหมาะตามสภาพผู้เรียน
ที่พัฒนาขึ้น ร่วมกับบทเรียนเรื่อง วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

เอกสารอ้างอิง

- [1] G. Wei and L. Jingao, "Web-based adaptive intelligent learning system design and implementation," in Information Networking and Automation (ICINA), 2010 International Conference on (Volume:1), 2010, vol. 1, pp. V1-467-V1-469.
- [2] Y. Wang and H.-C. Liao, "Adaptive learning for ESL based on computation: The adaptive learning for ESL," British Journal of Educational Technology, vol. 42, no. 1, pp. 66–87, Jan. 2011.
- [3] G.-J. Hwang, "A conceptual map model for developing intelligent tutoring systems," Computers and Education, vol. 40, no. 3, pp. 217–235, 2003.
- [4] R. M. Felder and B. A. Soloman, "Index of learning style questionnaire." North Carolina State University, 1996.
- [5] J. C. Hadenfeldt, S. Bernholt, X. Liu, K. Neumann, and I. Parchmann, "Using ordered multiple-choice items to assess students' understanding of the structure and composition of matter," Journal of Chemical Education, vol. 90, no. 12, pp. 1602–1608, Nov. 2013.
- [6] T. H. Wang, "Developing an assessment-centered e-Learning system for improving student learning effectiveness," Computers and Education, vol. 73, pp. 189–203, 2014.
- [7] N. N. Achufusi and C. O. Mgbemena, "The effect of using mastery learning approach on academic achievement of senior secondary school II physics students," Educational Technology, vol. 51, pp. 10735–10737, 2012.



หากมีคำถาม/ข้อเสนอแนะ หรือสนใจนำไปประยุกต์ใช้
งานในหน่วยงานของท่าน สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม ได้ที่...

ว่าที่ร้อยตรี ดร. เจริญชัย วงศ์วัฒนกิจ

อีเมล wongwatkit.c@gmail.com

หรือ หมายเลขโทรศัพท์ 086-341-3569

IL Activities

เรื่อง : ณะรินทร์ โพธิ์พล ภาพ : ILstock

โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “เปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมะมหาราช จังหวัดอุบลราชธานี

เมื่อวันที่ 1 – 3 ตุลาคม 2559 สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ จัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมะมหาราช จังหวัดอุบลราชธานี สำหรับปีนี้ทางสถาบันฯ ได้จัดกิจกรรมให้น้องๆ ได้แก่ 1. Recycle Band



2. ตามล่าหาฮีโร่ 3. Roller Coaster 3. ความสวยวัดได้อย่างไร 4. คานไม้ไม่กระดก 5. เครื่องผสมแสงสี 6. Advanced Tower of Hanoi ทำให้น้อง ๆ ได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “เปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จังหวัดสงขลา

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้มหาวิทยาลัยมหิดลจัดโครงการอบรม“เปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม”สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จังหวัดสงขลา ซึ่งมีกิจกรรม ความสวยวัดได้อย่างไร, ห่วงโซ่และสายใยอาหาร, Barcode of Life, Robotic hand, เครื่องผสมแสงและสี, การหาปริมาณไอโอดีนในเกลือ,



Recycle Band , Roller Coaster นักเรียนที่เข้าอบรมได้เรียนรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมใหม่ ๆ ซึ่งเป็นผลงานวิจัยของอาจารย์ ที่นำมาถ่ายทอดในรูปแบบของกิจกรรมต่าง ๆ และทำให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งแปลกใหม่ที่หาไม่ได้ในห้องเรียน ได้รู้จักการทำงานเป็นทีม ความสามัคคี ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักแก้ปัญหา สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ไปปรับใช้ในชั้นเรียน และในชีวิตประจำวัน

โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “เปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 5 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้จัด โครงการอบรม“เปิดโลกทัศน์วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม” สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 5 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น เมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน 2559 โดยมีกิจกรรมเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ คือ กิจกรรมที่ 1 Silica aerogel (พื้นผิวมหัศจรรย์) เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับวิชาเคมี ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของ self – cleaning surface แรงตึงผิว นาโนเทคโนโลยี ส่วนกิจกรรมที่ 2 กิจกรรม Roller Coaster เป็นกิจกรรมเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ กิจกรรมนี้จะสอนให้นักเรียน



รู้จักเกี่ยวกับเรื่องของ แรง การเคลื่อนที่ พลังงาน พลังงานศักย์ และผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสร้าง Roller Coaster การทำงานเป็น ทีม การคิดสร้างสรรค์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ณ ห้องประชุม นิตยา คชภักดี สถาบันแห่งชาติ เพื่อการพัฒนาเด็กและครอบครัว

โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “เปิดโลกทัศน์คณิตศาสตร์และนวัตกรรม” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จังหวัดสงขลา

เมื่อวันที่ 13 – 14 ธันวาคม 2559 สถาบันนวัตกรรม การเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล จัดโครงการอบรม “เปิดโลกทัศน์คณิตศาสตร์และนวัตกรรม” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จังหวัดสงขลา ในการจัดโครงการฯ ครั้งนี้จะเป็นการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ เช่น กิจกรรมtouchable series, Tower of Hanoi, Computer Unplug, Robotic hand, จอถนนวน, Middle point, Golden นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์ได้เรียนรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งอาจารย์แต่ละท่านมีเทคนิคการสอนที่จะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจง่าย เกิดความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ



โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “สร้างเว็บไซต์เบื้องต้นด้วย CMS Joomla”



สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ จัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “สร้างเว็บไซต์เบื้องต้นด้วย CMS Joomla” เมื่อวันที่ 27 – 28 ตุลาคม 2559 ซึ่งระบบ Content Management System (CMS) เป็นระบบที่ช่วยในการสร้างและบริหารจัดการเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป โดยสามารถจัดการข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ ฯลฯ ที่แสดงผลบนเว็บไซต์ได้โดยผู้ดูแลไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ซึ่งจะช่วยในการพัฒนา และบริหารจัดการข้อมูล ข่าวสารต่างๆ บนเว็บไซต์เป็นไปโดยง่าย สะดวก และรวดเร็ว ในการอบรม

โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัย สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ประจำปี 2559”

เมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน 2559 อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษาสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ เข้าร่วมโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ “เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัย สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล ประจำปี 2559” ในการอบรมมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เช่น การซ้อมการอพยพหนีไฟ ฝึกซ้อมดับเพลิง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทุกคนได้เรียนรู้การป้องกันและระงับอัคคีภัย



■ Social Activities ■

เรื่อง : ณะรินทร โพธิ์พูล ภาพ : ILstock

โครงการหิตลทำความดีถวายพ่อของแผ่นดิน เพื่อถวายเป็นพระราชกุศล พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชฯ



เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2559 อาจารย์และบุคลากร สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ เข้าร่วมโครงการหิตลทำความดีถวายพ่อของแผ่นดิน เพื่อถวายเป็นพระราชกุศล พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชฯ ณ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

■ Visitors ■

เรื่อง : ณะรินทร โพธิ์พูล ภาพ : ILstock

สถานพัฒนาคณาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เข้าศึกษาดูงานสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ต้อนรับผู้บริหาร คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ จากสถานพัฒนาคณาจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เข้าศึกษาดูงานเกี่ยวกับการใช้นวัตกรรมเชิงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ แนวคิด หรือมุมมองต่าง ๆ ร่วมกัน



■ Educational Activities ■

เรื่อง : ณัฏฐพร โพธิ์พูล ภาพ : ILstock

The International Science, Mathematics and Technology Education Conference (ISMTEC) 2016



ผศ.ดร.สุชัย นพรัตน์แจ่มจรัส และผศ.ดร.ทัศนียา รัตนฤทัย นพรัตน์แจ่มจรัส ซึ่งเป็นทูตสะเต็ม ได้นำนักศึกษาระดับปริญญาโทและเอก หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา ได้แก่ Mr.Phone Myint Hlaing Ms.Shwe War Khaing และ Ms.Myat Noe Khin เข้าร่วมงานประชุมวิชาการ The International Science, Mathematics and Technology Education Conference (ISMTEC) 2016 ซึ่งจัดขึ้น ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพฯ ในวันที่ 19-21 ตุลาคม 2559 ในการนี้นักศึกษาได้รับโอกาสในการเข้าฟังและสนทนาวิชาการกับวิทยากรหลักจากหลายประเทศที่มานำเสนอในหัวข้อที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์

ด้านการศึกษามากยิ่งขึ้นอีกทั้งมีโอกาสได้พบศิษย์เก่าของหลักสูตรฯ จากหลากหลายสถาบันการศึกษามากอีกด้วย

Expected Learning Outcomes and Teaching Methodology



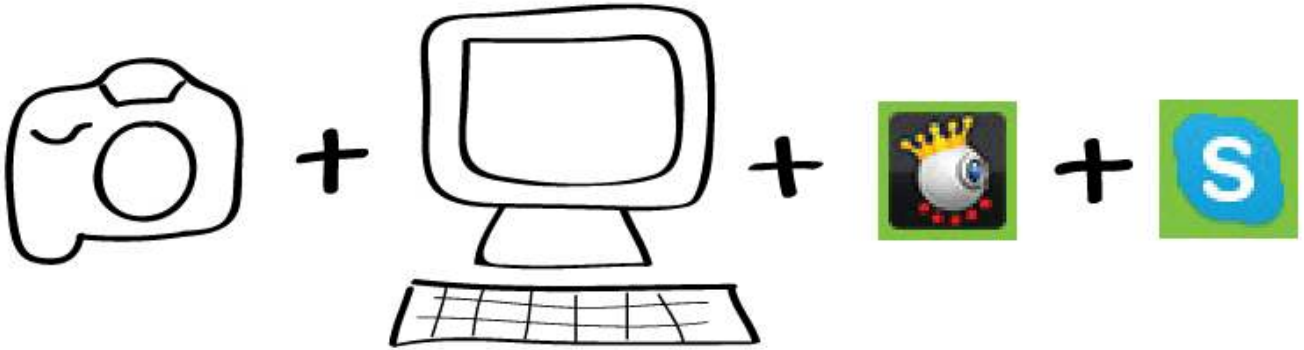
ผศ.ดร.ทัศนียา รัตนฤทัย นพรัตน์แจ่มจรัส ได้รับการสนับสนุนจากโครงการ ASEAN Quality Assurance ซึ่งเป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจาก the German Academic Exchange Service (DAAD) และ the German Rectors' Conference (HRK) ในการเป็นสักขีพยานและผู้สังเกตการณ์ในการจัดสัมมนาและประชุมเชิงปฏิบัติการ หัวข้อ “Expected Learning Outcomes and Teaching Methodology” ณ Universidade da Paz สาธารณรัฐประชาธิปไตย

Timor-Leste เมื่อวันที่ 24-25 ตุลาคม 2559 นอกจากนี้ ผศ.ดร.ทัศนียา รัตนฤทัย นพรัตน์แจ่มจรัส มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการประกันคุณภาพการศึกษากับผู้อำนวยการสำนักประกันคุณภาพการศึกษาของสาธารณรัฐประชาธิปไตย Timor-Leste

■ สารบัญ ■

เรื่อง : จิราพร ธารแผ้ว : นักวิชาการโสตทัศนศึกษา สถาบันวัดกรรมกรเรียนรู้

กล้องถ่ายภาพเก่า จับมาเล่าใหม่ ให้เป็นเว็บแคม



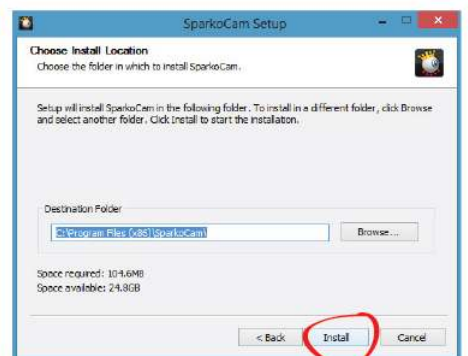
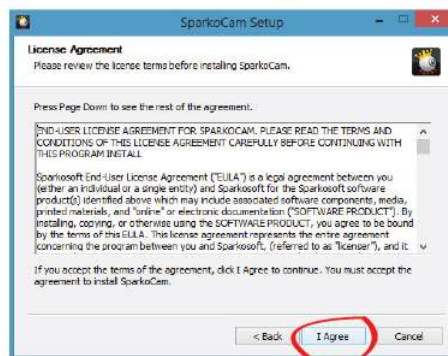
ถ้าคุณเป็นคนหนึ่งที่เคยใช้งานโปรแกรมสไกป์ (Skype) ในการประชุมทางไกล การสัมภาษณ์ หรือการเรียนการสอน ด้วยการใช้ Video Call โดยต้องควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งต้องการให้คู่สนทนาอีกฝั่งเห็นคนทั้งห้องประชุมด้วย ถ้าเรามีเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แต่ไม่มีกล้องเว็บแคม หรือมีโน้ตบุ๊ก ที่มีเว็บแคมในตัว ที่หากต้องการให้เห็นภาพคนในห้องประชุม จะต้องหันโน้ตบุ๊กเข้าหาคนในห้องประชุม ซึ่งจะสร้างความลำบากให้กับผู้ควบคุม ดูแล้วไม่สะดวกในการใช้งานเอาซะเลย

คุณอาจคิดว่า คิวักกระเป๋าสื่อเว็บแคมสักตัวก็หมดปัญหา นั่นอาจจะใช้สำหรับบางคน แต่สำหรับคนที่ยังไม่อยากซื้อเว็บแคมตัวใหม่ และพอมีกล้อง DSLR อยู่ จะเก่าหรือใหม่ไม่สำคัญ ถ้าเป็นยี่ห้อ Canon หรือ Nikon โปรแกรมที่ชื่อ SparkoCam ก็สามารทำให้กล้อง DSLR กลายเป็นเว็บแคมได้ง่าย ๆ มาลองกันเลย

1. เข้าไปที่ <http://sparkosoft.com/sparkocam-download> คลิกที่ปุ่ม Download Now

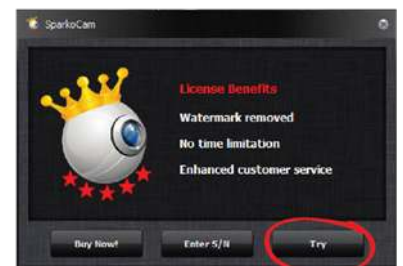


2. ติดตั้งโปรแกรม SparkoCam ตามขั้นตอน โดยคลิกที่ปุ่ม Next ตามด้วยปุ่ม I Agree และปุ่ม Install

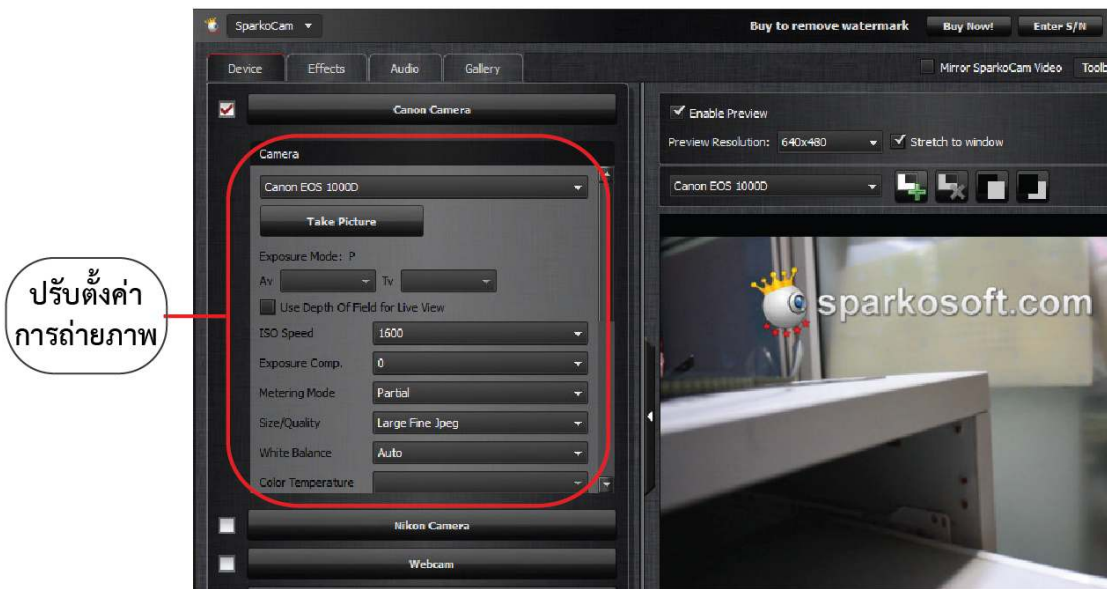


3. เชื่อมต่อสาย USB ด้านหนึ่งทีกล้องถ่ายภาพ อีกด้านหนึ่งที่คอมพิวเตอร์ของคุณ แล้วเปิดการทำงานของกล้องที่ปุ่ม ON อย่าลืมเปิดฝาปิดหน้าเลนส์ด้วยนะ

4. เปิดโปรแกรม SparkoCam ถ้าเป็นการใช้งานแบบทดลองใช้ให้คลิกที่ปุ่ม Try จากนั้นภาพจากกล้องจะขึ้นในหน้าจอของโปรแกรมโดยอัตโนมัติ



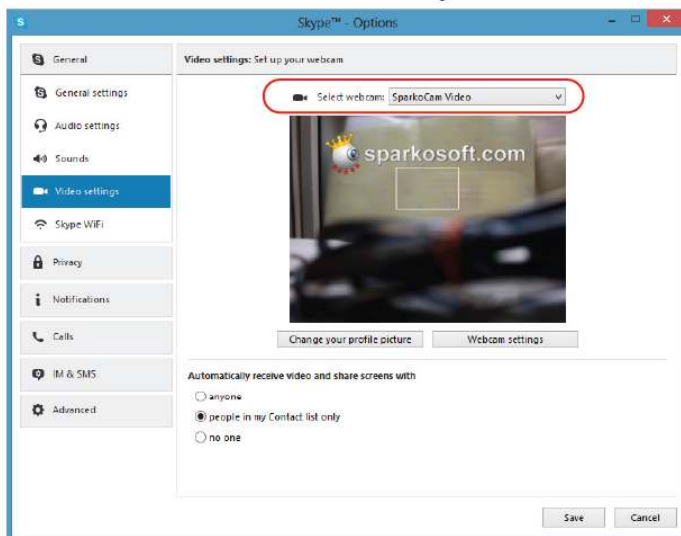
5. ควบคุมการทำงานของกล้องผ่านโปรแกรม SparkoCam เช่น ปรับ ISO เลือกระบบวัดแสง เลือกคุณภาพของภาพ ปรับสมดุลแสงขาว เลือกรูปแบบการโฟกัสอัตโนมัติ เปลี่ยนจุดโฟกัส จับโฟกัส ถ่ายภาพ ถ่ายวิดีโอ โดยภาพที่ถ่ายจะถูกจัดเก็บในหน่วยเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ที่ Library >> Pictures >> SparkoCam ส่วนวิดีโอจัดเก็บที่ Library >> Videos >> SparkoCam



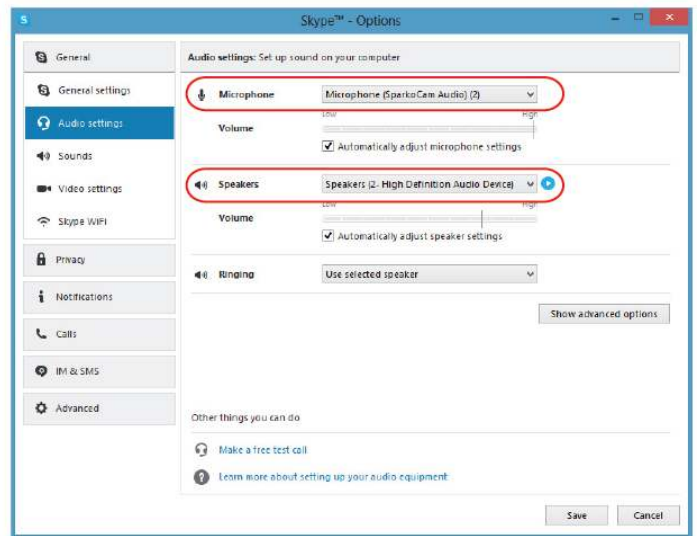
เสร็จจากการตั้งค่าในโปรแกรม SparkoCam มาต่อกันที่การตั้งค่าต่าง ๆ ในโปรแกรม Skype บ้าง

1. เปิดโปรแกรม Skype ใช้คำสั่ง Tools > Options เลือกที่หัวข้อ Video settings เลือกเว็บแคมที่ต้องการใช้งานในหัวข้อ Select webcam ให้เป็น SparkoCam Video ภาพจากกล้อง DSLR ของเราจะปรากฏในช่องแสดงภาพ
2. ตั้งค่าเสียงที่หัวข้อ Audio settings เลือกไมโครโฟน และลำโพงในหน้าจอตั้งค่าให้ตรงกับไมโครโฟน และลำโพงที่คุณใช้งาน แล้วคลิกปุ่ม Save ด้านล่าง

เลือก webcam เป็น SparkoCam



เลือกไมโครโฟน และลำโพง



3. ทดลองใช้งาน Video Call กับคู่สนทนาของคุณ โดยไปที่เมนู Call > Video Call

จะเห็นว่านอกจากคุณจะใช้ SparkoCam ทำให้กล้อง DSLR เปลี่ยนเป็นเว็บแคมได้แล้ว ยังสามารถถ่ายภาพ และวิดีโอ โดยเก็บข้อมูลลงฮาร์ดดิสก์ของคอมพิวเตอร์โดยตรงได้อีกด้วย ซึ่งภาพที่เห็นจากหน้าจอคอมพิวเตอร์จะมีขนาดใหญ่ ทำให้คุณเห็นรายละเอียดของภาพมากกว่าในช่องมองภาพของกล้องแน่นอน ตอนนี้ก็ถึงเวลาของคุณแล้วว่าจะนำไปพลิกแพลงทำอะไรสนุกๆ กันต่อ

■ คนดัง..นึ่งคุย ■

เรื่อง : วรรณภา คงตระกูล ภาพ : ILstock

ประวัติ

ชื่อ-นามสกุล

อ.ดร.ปรัชญพงศ์ ยาศรี

การศึกษา

จบการศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกลาสโกว์

สหราชอาณาจักร (UK)

สหราชอาณาจักร (UK)

สถานที่ทำงาน

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยมหิดล

งานวิจัยที่สนใจหรือมีความชำนาญ

1. การพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวทางการสะเต็มศึกษา
2. การพัฒนากิจกรรมและสื่อวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ
3. จิตวิทยาการเรียนรู้

3.Yasri, P. (2014). A review of research instruments assessing levels of student acceptance of evolution. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching. 15(2): Article 8.

4.Yasri, P. (2014). A systematic classification of student misconceptions in biological evolution. International Journal of Biology Education. 3(2): 31-41.

5.Yasri, P. & Mancy, R. (2014). Understanding student approaches to learning evolution in the context of their perceptions of the relationship between science and religion. International Journal of

Science Education, 36(1): 24-45.

6.Yasri, P., Arthur, S., Smith, M. U. & Mancy, R. (2013). Relating science and religion: An ontology of taxonomies and development of a research tool for identifying individual views. Science & Education, 22: 2679-2707.

7.Yasri, P. & Mancy, R. (2013). The role of worldviews in student understandings of biological evolution. In the European Conference on Education (ECE 2013), July 2013, Brighton, UK.

8.Chandi, S., Yasri P. & Mancy, R. (2011). Exploring student teachers' positions on the relationship between science and religion. In: the 55th International Council on Education for Teaching (ICET 2011), July 2011, Glasgow, UK.

9.Ho, T., Yasri P., Panyim, S. & Udomkit, A. (2011). Double-stranded RNA confers both preventive and therapeutic effects against Penaeus stylirostris densovirus (PstDNV) in Litopenaeus vannamei. Virus Research, 155(1):131-136.

10.Yasri, P. & Mancy R. (2010). Perceptions of the relationship between evolutionary theory and biblical explanations of the origins of life and their effects on the learning of evolution among high school students. In: International Conference of the Learning Sciences, July 2010, Chicago, USA.



ผลงานวิจัยหรือผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการที่เชื่อถือได้ในรอบ 5 ปี

1.Pisanpanumas P. & Yasri, P. (2016). The survival of tutorial schools in Thailand in the midst of active learning of science. International Journal of Social Science and Economic Research, 1(04): 376-382.

2.Yasri, P. & Mancy, R. (2016). Student positions on the relationship between evolution and creation: what kinds of changes occur and for what reasons? Journal of Research in Science Teaching, 53(3): 384-399.

1.อยากทราบแรงบันดาลใจในการเป็นอาจารย์ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา

การที่ผมเป็นนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็น pure science มาตั้งแต่ปริญญาตรี แล้วก็ต่อเนื่องมาปริญญาโท ทำให้ผมเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นพื้นฐานในการพัฒนาต่อยอดอะไรได้อีก ในหลายๆ ด้าน แต่ระหว่างนั้นก็มีคำถามว่าทำไมนักเรียนไทยส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนทางนี้กัน จากจุดนั้นเลยพัฒนาเส้นทางชีวิตของตัวเองจากผู้ทำ science มาเป็นผู้สอน science จากผู้คิดค้นมาเป็นผู้ถ่ายทอด

2. แลกเปลี่ยนประสบการณ์ดีๆ ในชั้นเรียน

ประสบการณ์ที่ผมได้รับกับผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันมากครับ ถ้าถามจากมุมที่ผมได้รับจากนักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาของเรา ผมว่าบรรยากาศการร่วมกันทำวิจัยและเรียนรู้ไปด้วยกันเป็นสิ่งที่ผมค่อนข้างประทับใจ ผมได้เรียนรู้จากระบบความคิดของนักศึกษาและได้แลกเปลี่ยนแนวคิดกัน ประสบการณ์ที่ดีที่สุดในช่วงที่ผ่านมา น่าจะเป็นการที่ผมได้เห็นนักศึกษาที่เกือบจะลาออกแล้ว แต่วันนี้เค้ายังสามารถประคองความพยายามและทำทุกอย่างให้ผ่านไปได้ด้วยดี

3.เคล็ดลับการสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้แก่เด็กๆ ในชั้นเรียน

นักเรียนแต่ละคนก็แตกต่างกัน แต่ละห้อง แต่ละกลุ่มก็แตกต่างกัน ผมคงไม่มีเคล็ดลับหรือสูตรที่ตายตัวสำหรับเรื่องนี้ แต่ถ้าจะให้ผมทำอะไรทำให้กระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้น ผมมองว่ามันเริ่มต้นที่ประตูครับ ถ้าเราเปิดประตูที่เค้าปิดอยู่ได้ ปลดกลอนที่เค้าล็อกอยู่ได้ ไม่ว่าเราจะนำบทเรียนหรือกิจกรรมในรูปแบบใด มันก็มีโอกาส

เกิดขึ้นได้สูง ซึ่งประตูนั้นสำหรับผม คือ engagement หรือการสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนให้เค้าอยากติดตามต่อไปจนจบ เหมือนเวลาดูหนัง ซึ่งก็มีหลากหลายวิธีในการengageครับไม่ว่าจะผ่านคำถาม สถานการณ์จริง คำพูดบางอย่าง หรือกิจกรรมบางกิจกรรม

4.แนวทางการทำวิจัยหรือแนวทางการวิจัยอื่นๆ ที่สนใจ

ผมมีพื้นความสนใจอยู่ที่จิตวิทยา การเรียนรู้ครับ แล้วผมประยุกต์ใช้แนวคิดทางด้านนี้ในการอธิบายหรือในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ มันเลยทำให้งานตอนนี้ของผมค่อนข้างเปิด เพราะมีงานที่ออกไปทั้งเชิงเคมีศึกษา ฟิสิกส์ศึกษา พยาบาลศึกษา หรือธรณีวิทยาศึกษา แต่ไม่ว่า content นั้นจะต่างกันยังไง แต่หัวใจของงานทั้งหมดผมรวบไว้ในเลนส์ของจิตวิทยาการเรียนรู้ครับ และอาจจะด้วย “ความเปิด” นี้แหละครับ ผมเลยมาทำงานทางด้าน STEM education ด้วย

5.บทบาทของอาจารย์ในการสร้างงานวิจัยเพื่อชุมชน

ผมมีส่วนร่วมกับโครงการ Enjoy science โดยได้รับการสนับสนุนจากสถาบันคีนันแห่งเอเชีย ร่วมกับบริษัท Chevron ครับ เป็นโครงการที่ทำกับโรงเรียนขยายโอกาส ที่มีปัญหาคือขาดแคลนบุคลากรและสื่ออุปกรณ์ ครูส่วนใหญ่ก็อาจจะไม่ได้จบด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง เราจึงทำการจัดอบรมและพัฒนาทั้งในเชิงกระบวนการสอนและเนื้อหาวิชาการให้กับคณะครูในโครงการครับ นอกจากนี้ผมก็ได้ร่วมทำงานกับบริษัท Learn Corporation ในบทบาท “ครูตู้” ซึ่งทำงานทางด้านพัฒนาสื่อและห้องเรียนออนไลน์ทางด้านวิทยาศาสตร์ด้วยครับ

6.อยากทราบประสบการณ์ที่ประทับใจ ความภาคภูมิใจในวิชาชีพ หรือรางวัลแห่งความสำเร็จ

ในส่วนของรางวัลแห่งความสำเร็จ ส่วนตัวคิดว่าคือความสนุกกับงานที่ผมกำลังทำมั้งครับ ในบทบาทของนักวิจัย ผมก็สนุกกับการทำวิจัย การเขียนและเผยแพร่ผลงานวิจัย และมีการตอบรับที่ดีจากวารสารหรือจากผู้อ่าน ผมว่าผมก็ฟินกับมันแล้วครับ ในบทบาทของอาจารย์ ผมก็สนุกกับงานสอนและการเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และเห็นการพัฒนาที่ดีขึ้นอย่างชัดเจนของนักศึกษาแต่ละคน รางวัลนี้ก็ฟินไม่แพ้กันเลยครับ ผมอาจจะยังไม่รู้ว่าผมเข้าถึงแก่นวิชาชีพนี้มากน้อยแค่ไหนอะนะครับ แต่ผมภูมิใจกับมันคือที่ผมไม่รู้สึกรู้สากับการทำงาน

7.เคล็ดลับดีๆ ที่นำไปสู่ความสำเร็จ

ผมอาจจะไม่มีผลึกของเคล็ดลับดีๆ ที่นำไปสู่ความสำเร็จนะครับ แต่ผมมีผลึกของการที่จะทำให้เราไม่ประสบความสำเร็จ นั่นคือ การที่เราพยายามทำให้ทุกๆ คนพึงพอใจในตัวเรา มันเป็นไปได้หรือครับ ในการที่เราจะมุ่งมั่นและทำในสิ่งที่เราเชื่อ ถ้าเราล้มแต่กังวลว่าจะทำให้คนไม่พอใจ ผมไม่ได้หมายความว่าไม่แคร์ใครเลยนะครับ แต่ผมหมายถึงการที่เราจะต้องเชื่อและให้ความตั้งใจ ความฝัน จุดยืน และความมุ่งมั่นของเราหน้า มากกว่าคำพูดหรือสายตาของคนอื่น ทางสู่ความสำเร็จอาจจะไม่ใช่แค่ทางที่คนอื่นลาดไว้ให้หรือตีกรอบไว้ให้ บางทีเราอาจจะต้องปูทางแห่งความสำเร็จนี้ด้วยตัวเอง

ประสบการณ์ต่างแดน ตอนที่ 1: การเป็น Keynote Speaker ณ Yokyakarta State University สาธารณรัฐอินโดนีเซีย



วันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2559 ที่ผ่านมา ผมได้รับเชิญเป็น Keynote Speaker ในหัวข้อ “การพัฒนาแนวคิดเชิงนวัตกรรมในวิทยาศาสตร์ศึกษาในบริบทประเทศไทย” (Developing Innovative Ideas in Science Education in the Thai Context) ณ Yokyakarta State University สาธารณรัฐอินโดนีเซีย (Indonesia) นอกจากนั้นทางมหาวิทยาลัยได้ขอเชิญให้ผมไปบรรยายพิเศษเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ในหัวข้อ “ธรรมชาติของวิธีการทางวิทยาศาสตร์” (Nature of Scientific Method) ให้แก่นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา (Science Education) ของมหาวิทยาลัยด้วย จึงใคร่จะถ่ายทอดประสบการณ์ให้ผู้อ่านเผื่อจะทำให้เกิดแนวคิดใหม่ๆ ต่อไป

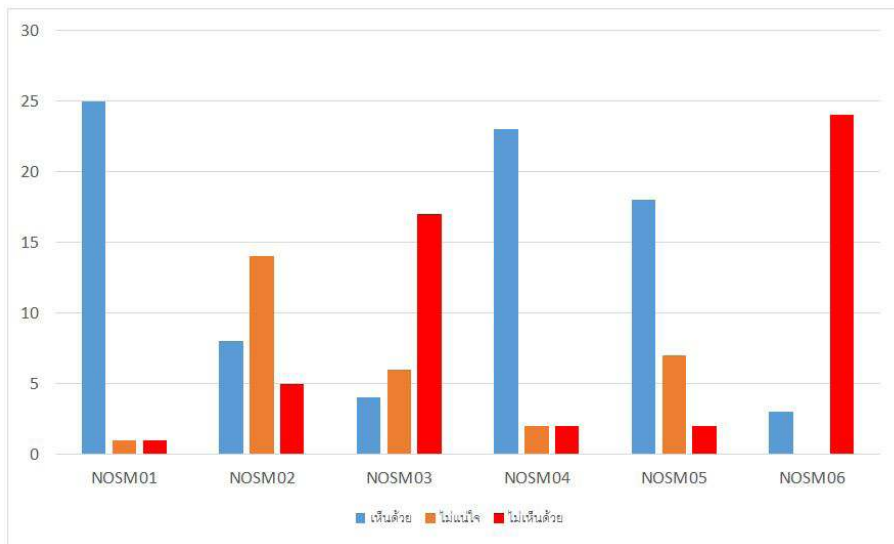
ประสบการณ์การบรรยายพิเศษในหัวข้อ “ธรรมชาติของวิธีการทางวิทยาศาสตร์”

ผมใช้กิจกรรมกล่องแดง (Red Box Activity) ที่เพิ่งสร้างขึ้นมาและผ่านการใช้ในการสอนนักศึกษาปริญญาโทและเอก ณ สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้มหาวิทยาลัยมหิดล มาแล้ว เพื่อใช้ในการบรรยายพิเศษหัวข้อ “ธรรมชาติของวิธีการทางวิทยาศาสตร์” ให้แก่นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาของ Yokyakarta State University จำนวน 27 คน (ชาย 9 คน หญิง 18 คน) เริ่มต้นด้วยการให้นักศึกษาทำแบบสอบถามแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Nature of Scientific Method Questionnaire; MOSMQ) ซึ่งมีข้อคำถาม 6 ข้อ ให้นักศึกษาเลือกว่าเห็นด้วย ไม่แน่ใจ หรือไม่เห็นด้วยกับข้อคำถามแต่ละข้อ พร้อมกับเขียนแสดงเหตุผลประกอบด้วย ได้ผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ความถี่ของแนวคิดของนักศึกษาอินโดนีเซียเกี่ยวกับธรรมชาติของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ข้อความ	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนตายตัว	25	1	1
2. วิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถตอบได้ทุกคำถาม	8	14	5
3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาจากการทดลองเท่านั้น	4	6	17
4. การสังเกตหลักฐานทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความมั่นคงมากขึ้นๆ	23	2	2
5. แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ (เช่น แบบจำลองอะตอม) ต่างๆ คือสิ่งที่เป็จริงในปรากฏการณ์นั้นๆ	18	7	2
6. นักวิทยาศาสตร์ไม่ใช้ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	3	0	24

สามารถใช้ข้อมูลจากตาราง 1 นำเสนอเป็นแผนภูมิแท่งได้ดังนี้



แผนภูมิ 1 แนวคิดของนักศึกษาอินโดนีเซียเกี่ยวกับธรรมชาติของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จะเห็นว่า นักศึกษาอินโดนีเซียส่วนใหญ่มีแนวคิดเดิมที่ถูกต้องเกี่ยวกับธรรมชาติของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือ นักวิทยาศาสตร์ไม่ใช้ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (88.89%) และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาจากการทดลองเท่านั้น (62.96%) อย่างไรก็ตาม นักศึกษาอินโดนีเซียมีแนวคิดเดิมที่เป็นแนวคิดที่ยังไม่ถูกต้องเกี่ยวกับธรรมชาติของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ใน 3 ลำดับแรก คือ ลำดับที่ 1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนตายตัว (92.59%) ลำดับที่ 2 การสังสมหลักฐานทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความมั่นคงมากขึ้น (85.19%) และลำดับที่ 3 แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ (เช่น แบบจำลองอะตอม) ต่างๆ คือสิ่งที่เป็จริงในปรากฏการณ์นั้นๆ (66.67%) นอกจากนั้นนักศึกษาครึ่งหนึ่ง (51.85%) มีความไม่แน่ใจว่า วิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถตอบได้ทุกคำถาม

จากนั้น ผมได้ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 6 คน แล้วแจกกล่องแดง (Red Box) ให้แต่ละกลุ่ม ให้สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันสังเกตกล่องแดง และบันทึกผล



จากนั้นให้สร้างแบบจำลองกล่องแดงตามข้อตกลงของกลุ่มเพื่อแสดงสิ่งที่อยู่ภายในกล่องแดง เช่น มีลักษณะเป็นอย่างไร ทำมาจากวัสดุอะไร มีจำนวนเท่าใด ประกอบด้วยอะไรบ้าง เมื่อเสร็จแล้ว ให้ตัวแทนนักศึกษาออกมาวาดแบบจำลองบนกระดาน และนำเสนอเหตุผลประกอบ เมื่อทุกกลุ่มนำเสนอเสร็จแล้ว ก็ถามว่า มีกลุ่มใดต้องการจะเปลี่ยนแนวคิดหรือไม่ หรือเปลี่ยนไปเชื่อแบบจำลองที่กลุ่มอื่นนำเสนอ ซึ่งผลปรากฏว่า ไม่มีนักศึกษากลุ่มใดเปลี่ยนแปลงแนวคิดเลย ยังคงเชื่อมั่นในแบบจำลองกล่องแดงที่กลุ่มของตนเองคิดขึ้น สะท้อนให้เห็นอัตราหรือความยึดมั่นในความคิดของตนเอง

ผู้สอนได้สะท้อนและชี้ให้เห็นธรรมชาติของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่แฝงอยู่ในกิจกรรมกล่องแดงดังนี้

1. นักศึกษาเมื่อได้รับกล่องแดง จะพยายามเก็บรวบรวมข้อมูลให้มากที่สุด โดยใช้ประสาทสัมผัสของตนเองในหลากหลายทาง เช่น สัมผัสด้วยมือ สังเกตด้วยตา เขย่าเพื่อฟังเสียง ตมกลิ้ง จะเห็นว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้มาจากการทดลองเท่านั้น แต่สามารถเกิดการจากสังเกตได้

2. นักศึกษาทุกกลุ่มใช้เทคโนโลยี (Technology helps seeking for scientific knowledge) มาช่วย คือ โหมดไฟฉายจากโทรศัพท์มือถือ และมีอยู่ 2 กลุ่มที่ใช้เทคโนโลยี โดยกลุ่มหนึ่งใช้เข็มหมุด ส่วนอีกกลุ่มใช้ปลายดินสอ แหย่เข้าไปในรูตรงกลางกล่องแดง จะเห็นว่าเทคโนโลยีสามารถช่วยให้กลุ่มนั้นๆ ได้ข้อมูลที่มากขึ้นจากปรากฏการณ์กล่องแดงที่ศึกษาได้ แสดงให้เห็นว่า เมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้นอาจช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลที่มากขึ้นและ

ทำให้เกิดความรู้ที่มากขึ้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงเปลี่ยนแปลงได้ (Scientific knowledge is tentative)

3. เมื่อได้ข้อมูลทั้งหมดมาแล้ว นักศึกษาแต่ละกลุ่มก็จะใช้ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการของตนเอง เพื่อสร้างออกมาเป็นแบบจำลอง ปรากฏการณ์กล่องแดง (Creative and imagination help developing scientific knowledge) ซึ่งก็ไม่แน่ใจว่าเป็นสิ่งที่เป็นจริงหรือไม่ เช่นเดียวกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์มันเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นเพียงตัวแทนของความจริงที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเท่านั้นไม่ใช่ตัวของความจริง (Scientific model is not a copy of reality)

4. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่มีขั้นตอนตายตัว (เช่น บางคนเชื่อว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือ scientific method ต้องมี 5 ขั้นตอน) บางขั้นตอนมีความเหลื่อมล้ำและอาจเกิดก่อนหรือหลังสลับกันได้

5. วิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่สามารถตอบได้ทุกคำถาม เช่น ภูต ผี ปีศาจ สิ่งเร้นลับ มนต์ดำ โชคชะตาราศี บางคำถามต้องอาศัยบุคคลจากศาสตร์อื่น เช่น โหราศาสตร์ โสยศาสตร์ หมอดู

6. การสังสมหลักฐาน (accumulation of evidence) ไม่ได้ทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความมั่นคงมากขึ้นๆ เสมอไป เพราะหากวันหนึ่งค้นพบหลักฐานสำคัญ ก็อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือล้มล้างความรู้เดิมๆ ที่เคยมีมาได้หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงทฤษฎีอย่างหน้ามือเป็นหลังมือ ท่านลองนึกถึงการเก็บข้อมูลนกน้ำในทะเลสาบแห่งหนึ่ง หากนักชีววิทยาสังเกตสีของนกน้ำแต่ละวันและบันทึก เช่น วันที่หนึ่งเห็นนกน้ำทุกตัวที่เห็นมีสีดำ วันที่สองสามสี่ก็เห็นนกน้ำทุกตัวล้วนมีสีดำ นักชีววิทยาก็ลงข้อสรุปว่า นกน้ำในทะเลสาบแห่งนี้มีสีดำ ถือว่าได้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ละ แต่พอวันที่ห้า เห็นนกน้ำตัวใหม่ มีสีขาว ความรู้ที่มีมาก็ต้องเปลี่ยนแปลง การสังสมความรู้ก็ไม่ได้ทำให้เกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มั่นคงมากขึ้นๆ เสมอไป ฉันทิดก็ฉันทันนั้น

เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมกล่องแดง เมื่อผมเปิดโอกาสให้ซักถาม ปรากฏว่า นักศึกษาอินโดนีเซีย 5-6 คนแย่งกันยกมือเพื่อซักถามหนึ่งในนั้นเสนอแนะให้ผมชี้ให้เห็นว่า กิจกรรมได้เชื่อมโยงกับ procedural knowledge อย่างไรบ้างปรากฏการณ์นี้ทำให้ผมประหลาดใจมากเพราะไม่เคยเจอในห้องเรียนของนักศึกษาไทยกล่าวคือ หากเป็นนักศึกษาไทย เมื่อเราถามว่า

“มีใครสงสัยบ้าง มีใครจะถามบ้าง” นักศึกษาก็จะเงียบ... และปล่อยให้อาจารย์บอกเลิกชั้น แต่สำหรับที่นี่ไม่ใช่ นักศึกษาอินโดนีเซียแย่งกันยกมือถาม และแต่ละคำถามก็เป็นคำถามที่แสดงให้เห็นว่าผ่านกระบวนการคิดมาอย่างดี เป็นการคิดขั้นสูง ผมจึงรู้สึกประทับใจและเชื่อมั่นว่า หากนักศึกษาเหล่านี้สำเร็จการศึกษาไป จะต้องเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพแน่ ดังนั้น ตามความคิดเห็นส่วนตัวของผม หากมองไปอีก 5-10 ปีข้างหน้าประเทศไทย เราอาจจะล่าช้ากว่าสาธารณรัฐอินโดนีเซียก็ได้ หากผู้เรียนหรือนักศึกษาของเราไม่ได้ฝึกให้กล้าแสดงออก กล้าคิด กล้าถาม กล้าวิพากษ์วิจารณ์ และครูบาอาจารย์ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนหรือนักศึกษาของเราได้ทำสิ่งเหล่านั้นเป็นประจำต่อเนื่อง คงต้องถึงเวลาที่เรามาช่วยกันส่งเสริมให้เกิดกระบวนการคิดขั้นในตัวผู้เรียน ให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ กล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าซักถามสิ่งที่ไม่รู้ กล้าวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อให้เกิดนิสัยแห่งการเรียนรู้ (habit of learning) ติดตัวตลอดไป

ไว้ตอนหน้าจะมาเล่าประสบการณ์การเป็น Keynote Speaker หัวข้อ “การพัฒนาแนวคิดเชิงนวัตกรรมในวิทยาศาสตร์ศึกษาในบริบทประเทศไทย” ณ Yokyakarta State University สาธารณรัฐอินโดนีเซีย ให้ฟังครับ



สาหร่ายพลังงานทดแทน ที่ไม่ควรมองข้าม

“สาหร่าย” สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวที่ปรากฏขึ้นบนโลก มากกว่า 3,000 ล้านปี สาหร่ายได้มีการวิวัฒนาการตัวเองไปพร้อมกับความเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อปรับตัวให้สามารถอยู่รอด ทั้งการปรับตัวให้อยู่ได้ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม และการเพิ่มความหลากหลายของเผ่าพันธุ์ซึ่งมีตั้งแต่สาหร่ายเซลล์เดียวขนาดเล็กที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็น (จุลสาหร่าย :microalgae) ไปจนถึงสาหร่ายหลายเซลล์ที่มีความยาวกว่า 1 เมตร (มหสาหร่าย :macroalgae) สาหร่ายยังสามารถแบ่งออกได้เป็น สาหร่ายสีเขียว (green algae) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue-green algae) หรือ cyanobacteria สาหร่ายสีน้ำตาล (brown algae) และสาหร่ายสีแดง (red algae) สาหร่ายเป็นพืชชั้นต่ำไม่มีส่วนที่เป็นราก ลำต้น และใบที่แท้จริง แต่สาหร่ายสามารถปรับตัวและดำรงเผ่าพันธุ์นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้สาหร่ายยังถือเป็นสิ่งมีชีวิตลำดับต้น ๆ บนโลกที่มีบทบาทเป็นผู้ผลิตขั้นต้นของระบบนิเวศ ทำหน้าที่สังเคราะห์แสง เพิ่มออกซิเจนในบรรยากาศที่จำเป็นต่อการหายใจของสิ่งมีชีวิต นอกจากนี้สาหร่ายยังมีประโยชน์ในด้านต่างๆเช่น ใช้ลดปริมาณ CO_2 ปนเปื้อนในอากาศ ในไอเสียจากโรงงานโดยการใช้อากาศหรือไอเสียที่มี CO_2 เป็นแหล่งคาร์บอนเพื่อเลี้ยงสาหร่าย โดยสาหร่ายจะใช้ CO_2 ในการเจริญเติบโต ใช้ลดคาร์บอนที่ละลายในน้ำ ใช้กำจัดธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำเสีย ใช้เป็นอาหารเสริม เครื่องสำอาง ยา ส่วนผสมในขนมและสัสมอาหารสำหรับมนุษย์ ใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับสัตว์ ใช้ในการผลิตไบโอดีเซล เป็นต้น

ระบบการเลี้ยงสาหร่าย แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. การเลี้ยงระบบเปิด (Open Air System)

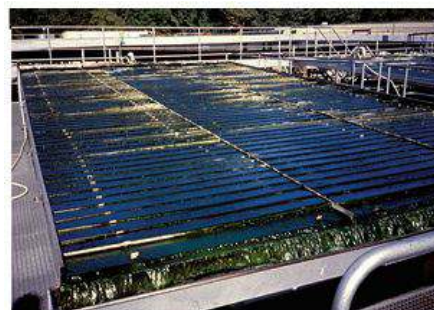
การเลี้ยงสาหร่ายด้วยระบบเปิดเป็นการเลี้ยงในระดับขนาดใหญ่ โดยสาหร่ายจะสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง ระบบเลี้ยงแบบเปิดใช้ในการผลิตสาหร่ายในเชิงพาณิชย์และใช้ในการบำบัดน้ำเสีย การเลี้ยงระบบเปิดมี 4 แบบ ดังแสดงในภาพที่ 1 ได้แก่ shallow lagoons and ponds, paddle wheel driven raceway ponds, sloping shallow cascade system, lined raceway type pond with water jet



a



b



c



d

ภาพที่ 1 การเลี้ยงในระบบเปิดเชิงพาณิชย์

(a) shallow ponds, (b) sloping shallow cascade system, (c) paddle wheel driven raceway ponds, (d) lined raceway type pond

การเลี้ยงระบบเปิดจะมีการหมุนวนของน้ำอยู่ตลอดเวลา หรือใช้ใบพัดในการกวนผสม ในแต่ละระบบมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดสาหร่าย ราคาที่ดินและน้ำ ข้อดีของการเพาะเลี้ยงระบบเปิด คือ ราคาถูกสามารถใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์แทนการใช้แสงจากหลอดไฟ สามารถทำในรูปแบบอุตสาหกรรม และง่ายต่อการขยายเชื้อสาหร่ายในระดับที่ใหญ่ขึ้น แต่ข้อเสียของการเพาะเลี้ยงระบบเปิด คือ



ภาพที่ 2 การเลี้ยงในระบบปิดเชิงพาณิชย์ tubular photobioreactor

ข้อดีของการเพาะเลี้ยงด้วยระบบปิด คือ เป็นระบบที่มีความสะอาดสาหร่ายได้รับแสงในปริมาณที่สูง ทำให้สาหร่ายที่ได้มีคุณภาพและปริมาณผลผลิตสูง สามารถควบคุมอุณหภูมิและใช้งานกลางแจ้งในแสงธรรมชาติได้สามารถเลี้ยงสาหร่ายในช่วงที่สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงได้ อีกทั้งยังควบคุมคุณภาพในการเลี้ยงเพื่อให้ได้สาหร่ายที่มีองค์ประกอบและคุณภาพเหมาะสมกับความต้องการ ลดค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยว มีความต้องการในการใช้พื้นที่น้อย แต่ข้อเสียของการเพาะเลี้ยงด้วยระบบปิดคือ ต้นทุนในการก่อสร้างมีราคาสูง

การได้ปริมาณสาหร่ายน้อยกว่าทฤษฎีเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่สามารถควบคุมได้ มีความปนเปื้อนสูง และการเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากของโอออนเนื่องจากการระเหยของน้ำ (Borowitzka, 1999)

2. การเลี้ยงระบบปิด (Closed System) การเพาะเลี้ยงสาหร่ายด้วยระบบปิดใน photobioreactor จะเลี้ยงในรูปแบบ tubular photobioreactor ซึ่งเลี้ยงเพื่อเชิงพาณิชย์ ดังภาพที่ 2

เซลล์ของสาหร่ายบางชนิดจะถูกทำลายลงเมื่อเพาะเลี้ยงในระบบปิด ซึ่งเกิดจากการไหลเวียนของน้ำในระบบ นอกจากนี้สาหร่ายบางชนิดมีลักษณะไม่กระจายตัวจึงทำให้ไม่เหมาะสมกับระบบดังกล่าว

การสกัดไขมันจากสาหร่าย

การสกัดไขมันจากสาหร่ายสามารถแบ่งออกได้ 2 วิธี ดังนี้

1. การสกัดด้วยวิธีทางกายภาพ (Physical extraction)

วิธีที่ง่ายที่สุดคือ การบด (mechanical crushing) โดยการนำสาหร่ายตากแห้งมาคั้นด้วย เครื่อง (oil press) ซึ่งมี

หลากหลายรูปแบบ เช่น สกรู หรือลูกสูบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของสาหร่าย ที่ต้องการคั้น วิธีนี้สามารถสกัดน้ำมันได้ประมาณ ร้อยละ 75 ซึ่งส่วนใหญ่มักทำร่วมกับการสกัดด้วย สารเคมี

วิธีออสโมติกช็อก (osmotic shock) เป็นวิธีที่ทำให้เซลล์แตกโดยการลดความดันออสโมซิสอย่าง ฉับพลัน บางครั้งมีการนำวิธีการนี้มาใช้ในการสกัดน้ำมันจากเซลล์ของสาหร่าย

วิธีการสกัดแบบอัลตราโซนิก (ultrasonic extraction) เป็นวิธีการเร่งกระบวนการสกัดโดยใช้ คลื่นอัลตราโซนิก ซึ่งคลื่นอัลตราโซนิกจะทำให้เกิดฟองอากาศขนาดเล็กในตัวทำละลาย เมื่อฟองอากาศ แตกไถ่ๆ กับบริเวณผนังเซลล์จะทำให้เกิดคลื่น กระทบ (shock wave) และลำของเหลว (liquid jet) ซึ่งสามารถทำให้ผนังเซลล์แตก และปลดปล่อย สิ่งที่อยู่ภายในเซลล์ออกมาในตัวทำละลาย นอกจากนี้ ยังสามารถนำวิธีการสกัดนี้ไปใช้ร่วมกับเอนไซม์ ซึ่งจะเรียกว่า การสกัดแบบอัลตราโซนิก เอนไซมาติก (ultrasonic enzymatic extraction) วิธีนี้ใช้น้ำเป็น ตัวทำละลาย และมีเอนไซม์เป็นตัว ทำลายผนังเซลล์ โดยคลื่นอัลตราโซนิกจะเป็นตัวทำให้เกิดฟองอากาศ ซึ่งฟองอากาศจะช่วยให้เอนไซม์แทรกซึมเข้าไปใน เนื้อเยื่อ และทำลายผนังเซลล์ได้เร็วขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพในการสกัดดีขึ้น

2. การสกัดด้วยวิธีทางเคมี (Chemical extraction)

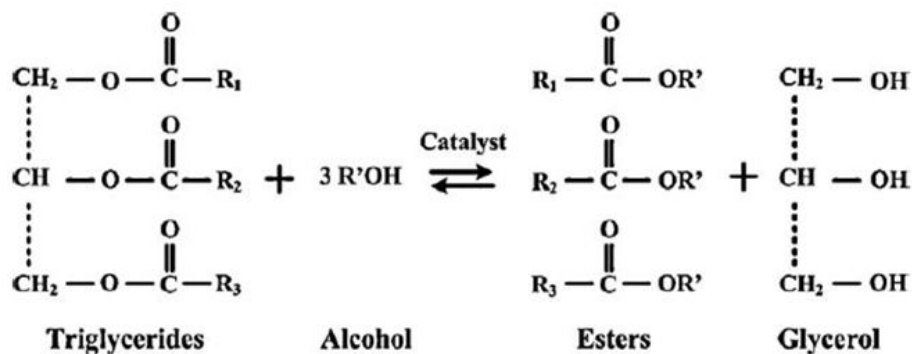
การสกัดด้วยวิธีทางเคมีเป็นวิธีที่นิยมนำมา สกัดน้ำมัน แต่ทว่าวิธีนี้มีข้อด้อยจากการใช้ตัว ทำละลายที่เป็นสารเคมีอันตราย ดังนั้น จึงควร เอาใจใส่ในการทำงานกับสารเคมีเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ตัวทำละลายที่ใช้ส่วนใหญ่

คือ เฮกเซน (hexane) เนื่องจากมีราคาถูก ส่วนเบนซีน (benzene) และอีเทอร์ (ether) ก็สามารถใช้สกัด น้ำมันได้ แต่ตัวทำละลายเบนซีนจัดเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง (carcinogen)

วิธีการสกัดแบบซอกซ์เลต (Soxhlet extraction) เป็นวิธีการสกัดสำหรับด้วยตัวทำละลาย เฮกเซน และปิโตรเลียมอีเทอร์ภายใต้ความร้อนเพื่อให้ตัวทำละลายระเหยขึ้นไปและควบแน่นลงมา ในสารห่อย ทำให้น้ำมันถูกสกัดออกมา ข้อเด่นของ วิธีนี้คือ ตัวทำละลายที่ใช้สกัดจะใช้ซ้ำไปมาอย่างต่อเนื่องเป็นการประหยัดตัวทำละลาย

การสกัดวิกฤตยิ่งยวด (Supercritical fluids method) วิธีนี้ใช้คาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวทำ ละลาย โดยจะทำให้คาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในรูป ของเหลวภายใต้ความดันและความร้อนซึ่งสามารถสกัดน้ำมันออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภายหลังเสร็จสิ้นกระบวนการสกัด และได้ น้ำมันจากสารห่อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การทำให้ เป็นไบโอดีเซลด้วยกระบวนการเปลี่ยนเอสเทอร์ หรือทรานเอสเทอร์ิฟิเคชัน (transesterification) เช่นเดียวกับน้ำมันจากพืชชนิดอื่น ซึ่งกระบวนการ transesterification มี 3 ขั้นตอน คือ triglycerides ถูกแปลงเป็น diglycerides แล้ว diglycerides จะถูกแปลงเป็น monoglycerides และ monoglyceridesจะถูกแปลงเป็นester (ไบโอดีเซล) และ glycerol (ผลิตภัณฑ์) ปฏิกิริยา transesterification แสดงดังภาพที่ 3 อนุภาค R1 R2 และ R3 เป็นตัวแทน hydrocarbons สายยาวที่เรียกว่ากรดไขมัน สารห่อยจึงสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันจากฟอสซิลได้



ภาพที่ 3 Transesterification ของ triglycerides

ศักยภาพในการผลิตน้ำมันของสาหร่าย

สาหร่ายเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว สาหร่ายสามารถเจริญเติบโตในอุปกรณ์ที่ใช้แสง (photo-bioreactors) ได้ตลอดทั้งปี อีกทั้งสามารถผลิตให้มีปริมาณมากกว่าพืชบนโลกถึงสิบเท่า และขยายพันธุ์ได้ง่าย สาหร่ายมีน้ำมันถึง 20-50% ของน้ำหนักแห้ง สาหร่ายสามารถพบได้ตามแหล่งน้ำทั่วไปทั้งน้ำจืด น้ำเค็ม หรือแม้แต่กระทั่งน้ำเสีย สาหร่ายใช้กระบวนการสังเคราะห์แสงเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานเคมีโดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสงก็คือ น้ำมัน น้ำมันที่ได้จากสาหร่ายมีความเป็นกลาง น้ำมันที่ได้จากสาหร่ายสามารถสกัดและนำมาผ่านกระบวนการ ทำให้ได้ผลผลิตเป็นเชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอนซึ่งสาหร่ายมีประสิทธิภาพในการผลิตไขมันมากกว่าพืชพลังงานชนิดอื่น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบปริมาณไขมันและพื้นที่ในการปลูกหรือเลี้ยง

พืช	ปริมาณไขมัน (L/ha)	พื้นที่ที่ต้องการ (M ha) ^a	เปอร์เซ็นต์พื้นที่ที่ปลูกหรือเลี้ยงในอเมริกา ^a
ข้าวโพด	172	1540	846
ถั่วเหลือง	446	594	326
คาโนลา	1,190	223	122
สับปะรด	1,892	140	77
มะพร้าว	2,689	99	54
ปาล์มปาล์ม	5,950	45	24
น้ำมันจากสาหร่าย *	136,900	2	1.1
น้ำมันจากสาหร่าย *	58,700	4.5	2.5

หมายเหตุ: * 50% พื้นที่ในการใช้น้ำมันในระบบขนส่งในอเมริกา
^a น้ำมัน 70% ในน้ำพักเก็บ
^a น้ำมัน 30% ในน้ำพักเก็บ

ถึงแม้ว่าสาหร่ายจะมีประสิทธิภาพในการผลิตไขมันแต่ในกระบวนการผลิตสาหร่ายยังมีต้นทุนในการผลิตสูงในด้านอาหารที่จะใช้ในการเพาะเลี้ยงและยังไม่ได้ได้รับความนิยมในประเทศไทย

แต่ยังเชื่อว่าประเทศไทยสามารถ ผลิตสาหร่ายเพื่อใช้เป็นพลังงานที่มีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำได้เนื่องจากประเทศไทยมีน้ำเสียจากภาคการเกษตรที่มีปริมาณธาตุอาหารที่สามารถนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายได้ ซึ่งในอนาคตข้างหน้าเราอาจจะได้เห็นบทบาทของสาหร่ายในฐานะพืชพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนในการผลิตที่ต่ำลง เพื่อเป็นพลังงานทางเลือกใหม่ให้กับคนไทยและชาวต่างชาติต่อไป

อ้างอิง

ผกาดี แก้วกันเนตร, วราวุฒ จุฬาลักษณ์นากุล และ Alec E. James. 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันที่ได้จากสาหร่าย. 145 หน้า.

สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556. เมื่อสาหร่ายกลายเป็นน้ำมัน. แหล่งที่มา: <http://nstad.or.th/rural/public/100%20articles-stkc/51.pdf>, 1 มกราคม 2560.

ศิริภรณ์ ชื่นบาล, ธนุ ชื่นบาล. 2553. รายงานผลการวิจัย การเพาะเลี้ยงสาหร่ายที่มีประโยชน์ทาง เศรษฐกิจจากน้ำเสียโรงงานฝักและผลไม้กระป๋อง. 72 หน้า.

อรรณพ สัมฤทธิ์เดชขจร. 2553. เชื้อเพลิงจากสาหร่าย. แหล่งที่มา: https://www2.mtec.or.th/th/e-magazine/countfavor_article.asp?a=load&fileid=312&Run_no=dlkejlhfr, 1 มกราคม 2560.

Aslan, S and I.K. Kapdan. 2006. Batch kinetics of nitrogen and phosphorus removal from synthetic wastewater by algae. Ecological Engineering 28: 64-70.

Borowitzka, M.A. 1999. Commercial production of microalgae: Ponds, tanks, tubes and fermenters. Journal of Biotechnology 70: 313-321.

Borowitzka, M.A and N.R. Moheimani. 2013. Open pond culture systems. Developments in Applied Phycology 5: 133-152

Chisti, Y. 2007. Biodiesel from microalgae. Biotechnology Advances 25: 294-306.

Mata, T.M., A.A. Martins and N.S. Caetano. 2010. Microalgae for biodiesel production and other applications: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14: 217-232.

Pulz, O and W. Gross. 2004. Valuable products from biotechnology of microalgae. Applied Microbiology and Biotechnology 65: 635-684.



แผ่นดินร่ำ ระร่ำร้อง ก้องทั่วทิศ
 กราบแทบบาท เข้าคำ ทุกยามคืน
 แม่สวย สวรรค์ ในชั้นฟ้า
 ทรงพักแล้ว ทรงงาน เนินนานไกล

แผ่นฟ้าปิด ปาดน้ำตา สะอึกอื่น
 มิเป็นอื่น ขำรองบาท ทุกชาติไป
 ท่วมท้นพระ-กรุณา นั้นยิ่งใหญ่
 ลูกขอใช้ “คำพ่อสอน” เป็นพรเอย

สถิตในดวงใจตราบนิจนิรันดร์

น้อมสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณเป็นล้นพ้นอันหาที่สุดมิได้

ข้าพระพุทธเจ้า ผู้บริหาร คณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ร้อยกรอง: ผศ.ดร.วุฒินันท์ กันทะเตียน

คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

[ที่มา: มหิดลสาร ปีที่ 41 ฉบับที่ 11 (30 พฤศจิกายน 2559)]