

แนวคิดเกี่ยวกับการปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับอุดมศึกษาไทย

ศ. ดร. มนตรี จุฬาวัฒนทล

ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail: scmcl@mahidol.ac.th

(เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การพัฒนาและการบริหารหลักสูตร การปฏิรูปเพื่อศตวรรษใหม่” จัดโดยทบวงมหาวิทยาลัย ร่วมกับ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย 23 กุมภาพันธ์ 2543 ณ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ วิทยาเขตกล้วยน้ำไท กรุงเทพฯ)

1. คำนำ

บทความนี้เป็นการนำเสนอแนวความคิดในเรื่องที่กำหนด เพื่อกระตุ้นและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น ไม่ใช่บทความวิชาการที่มีเอกสารอ้างอิง ดังนั้นความเห็นต่างๆ จึงยังไม่ใช่ข้อยุติ แต่เป็นการรวบรวมประสบการณ์ และข้อสังเกตของผู้เขียนเท่านั้น

สาระของบทความนี้จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

- ลักษณะของการศึกษาในศตวรรษที่ 21
- บทบาทของวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21
- การปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์และองค์ประกอบต่างๆ ในระดับอุดมศึกษา
- ข้อเสนอสู่การปฏิบัติการต่อไป

เพื่อให้ได้ความชัดเจน และตรงตามวัตถุประสงค์ของการสัมมนา ในที่นี้จะเน้นเฉพาะหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ในสถาบันอุดมศึกษาระดับปริญญาตรีและระดับต่ำกว่าปริญญาตรี แต่ก็กล่าวถึงความเชื่อมต่อระหว่างหลักสูตรปริญญาตรีกับหลักสูตรในระดับมัธยมศึกษา และหลักสูตรในระดับปริญญาโท-เอกเท่าที่จำเป็น

2. ลักษณะของการศึกษาในศตวรรษที่ 21

ด้วยกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเศรษฐกิจที่แพร่สะพัดทั่วโลก ที่ได้รับการเร่งด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้ทุกประเทศตระหนักถึงความจำเป็นต้องแข่งขัน เพื่อการอยู่ร่วมโลกได้อย่างมีศักดิ์ศรี และยังคงทะนุบำรุงรักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างสรรความยั่งยืนของมนุษยชาติ ดังนั้นนับตั้งแต่ปลายศตวรรษที่แล้ว ทุกประเทศต่างเริ่มปฏิรูปการศึกษาของตนเพื่อเตรียมพลเมืองของประเทศให้มีทักษะและคุณธรรมที่จะดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างไม่เสียเปรียบชาติอื่นๆ

การปฏิรูปการศึกษาของไทยก็ได้เริ่มขึ้นตั้งแต่การประกาศใช้รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 และเด่นชัดขึ้นเมื่อประเทศไทยได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ไม่ว่าจะประเทศใด การศึกษาที่พึงประสงค์ในอนาคตจะต้องมีคุณลักษณะเด่นๆ อย่างน้อย 3 ประการดังนี้

2.1 การศึกษาตลอดชีวิต ในสังคมของศตวรรษที่ 21 การศึกษาจะต้องดำเนินไปตลอดชีวิตของคนทุกคน ไม่ว่าจะประกอบอาชีพใดๆ ทั้งนี้เพราะวิทยาการและความรู้ใหม่ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ไม่มีวันจบสิ้น ดังนั้น การแบ่งประเภทของคนในสังคมออกเป็น 3 กลุ่มอย่างเช่นในปัจจุบัน ได้แก่ เป็นวัยเรียน วัยทำงาน และวัยพักผ่อน (วัยเกษียณ) จะหมดไป การศึกษา การทำงานและการพักผ่อนจะมีการผสมประสานกันได้หลายรูปแบบ บางคนเรียนแล้วไปทำงานก่อน แล้วกลับมาเรียนอีกได้ ด้วยเหตุนี้ การศึกษาจึงต้องจัดไว้หลายรูปแบบ คือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

2.2 การศึกษาสำหรับทุกคน เพื่อให้ประชากรของชาติมีคุณภาพ จำเป็นต้องมีระบบการศึกษาที่เปิดให้กับทุกคนอย่างทั่วถึง นอกจากนี้ การศึกษานี้จะต้องมีคุณภาพ สามารถทำให้ทุกคนมีทักษะและจิตสำนึกที่เหมาะสมกับสังคมที่พัฒนาแล้ว (ความรู้คู่คุณธรรม) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักแก้ไขปัญหา สามารถประกอบอาชีพและแข่งขันได้กับคนชาติต่างๆ

2.3 ทุกคนมีส่วนร่วมในการศึกษา ในอดีตรัฐเป็นผู้รับผิดชอบจัดบริการทางการศึกษาให้แก่ประชาชน แต่ในอนาคตบริการด้านการศึกษาจะต้องเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพดังที่กล่าวแล้ว รัฐโดยลำพังจะไม่สามารถจัดการศึกษาได้อย่างทั่วถึง มีคุณภาพ และทันกาลให้แก่ทุกคน ดังนั้นจำเป็นต้องเปลี่ยนความคิดใหม่ ทุกคนจะต้องมีบทบาทเกี่ยวข้องกับการศึกษา พ่อแม่ ผู้ปกครอง นายจ้าง ผู้ประกอบการ ข้าราชการ นักวิชาชีพทุกสาขา รวมทั้งนักบวช และประชาชนทั่วไป จะต้องมีส่วนร่วมทำหน้าที่ในบทบาทต่างๆ ที่จะทำให้ทุกคนได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพตรงความต้องการและทันกาล

3. บทบาทของวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21

เมื่อต้นศตวรรษที่ 20 วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมของผู้สนใจดูดวง และนักเล่นแร่แปรธาตุจำนวนจำกัด สังคมมนุษย์อยู่ใต้โดยการพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติ ต่อมาวิทยาศาสตร์ได้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วและเป็นทวีคูณด้วยสติปัญญาที่เฉลียวฉลาดของนักวิจัยจำนวนหนึ่ง จนก่อให้เกิดเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มผลผลิตการเกษตร

พิชิตโรคภัยไข้เจ็บ ยืดอายุของประชากร ขยายธุรกิจอุตสาหกรรมและการพาณิชย์ ในขณะเดียวกันก็ก่อให้เกิดการสร้างสมอาวุธร้ายแรง การสูญเสียดังภัยธรรมชาติ และการทำลายสิ่งแวดล้อมอย่างรวดเร็ว ในศตวรรษใหม่ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีบทบาทที่เด่นชัด 2 ประการคือ

3.1 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรมของทุกคน

ชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคตจะสัมผัสกับวิถีชีวิตของทุกคนชั้น ไม่ว่าจะอยู่ในสังคมเมืองหรือสังคมชนบท วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีบทบาทต่อปัจจัยสี่ของมนุษย์ (อาหาร ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่มและที่อยู่อาศัย) นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งจำเป็นต่อการประกอบอาชีพ มีผลต่อการศึกษา และการพักผ่อน ดังนั้นทุกคนจึงต้องรู้จักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ใดไม่รู้จักรหรือไม่เข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนวิธีคิดอย่างวิทยาศาสตร์ที่มีเหตุผลมีข้อพิสูจน์และหลักฐานยืนยัน ก็จะเป็นผู้เสียเปรียบ ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะกลายเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมสากล เช่นเดียวกับศาสนา ภาษา ศิลปะ และคุณธรรม

3.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นวิชาชีพเพื่อความยั่งยืนของ

มนุษยชาติ ในศตวรรษใหม่ ปัญหามลภาวะและความขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ จะทวีความรุนแรงมากขึ้น และจะก่อให้เกิดความขัดแย้งในระดับนานาชาติ ที่ไม่สามารถแก้ไขได้โดยเพียงแต่มีมาตรการต่างๆ ทางกฎหมาย การจัดการหรือการใช้กำลังเงินเท่านั้น ถ้าสังคมมนุษย์จะต้องการพัฒนาต่อไปได้อย่างยั่งยืน จำเป็นต้องมีนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีที่เชี่ยวชาญและรอบรู้ในสาขาวิทยาการต่างๆ ช่วยกันคิดค้นวิธีการต่างๆ ที่จะแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและช่วยลดการสูญเสียดังภัยธรรมชาติโดยไม่จำเป็น สร้างเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด หาเทคโนโลยีที่จะกำจัดมลภาวะทุกรูปแบบ คิดระบบอุตสาหกรรมที่สามารถนำชิ้นส่วนหรือวัตถุใช้แล้วมาปรับใช้ใหม่ ดังนั้นมนุษยชาติจะอยู่อย่างยั่งยืนต่อไปจำเป็นต้องมีนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีที่รอบรู้หลายด้าน ที่สามารถคิดค้นกรรมวิธีและอุปกรณ์ที่จะใช้แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงน่าจะกล่าวได้ว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเป็นวิชาชีพที่จำเป็นต่อความยั่งยืนของมนุษยชาติในอนาคต

4. การปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์และองค์ประกอบต่าง ๆ ในระดับอุดมศึกษา

หลักสูตร คณาจารย์ เทคโนโลยี ทรัพยากร และการจัดการเป็น 5 ปัจจัยของระบบการศึกษาทุกสาขาวิชาการและสาขาวิชาชีพ ดังนั้นการปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับอุดมศึกษา ก็ต้องกระทำควบคู่กับการปฏิรูปองค์ประกอบอื่นๆ ของระบบ

การศึกษาด้วย มิฉะนั้นการปฏิรูปหลักสูตรเพียงอย่างเดียวจะไม่ก่อให้เกิดผลดีต่อผู้เรียนและต่อคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา

หลักสูตรเป็นแบบแผนหลักที่จะกำหนดกระบวนการและผลผลิตจากระบบการศึกษา ด้วยเหตุนี้ การกำหนดหลักสูตรและการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรจะต้องคำนึงถึงผลลัพธ์ที่พึงประสงค์จากการศึกษาตามหลักสูตร และปัจจัยต่างๆ ที่จะต้องนำมาใช้ในกระบวนการศึกษาตามหลักสูตร

สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตรระดับปริญญาตรี ผลผลิตหรือผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร จะต้องดำเนินชีวิตอยู่ได้อย่างมีศักดิ์ศรีในสังคมของศตวรรษที่ 21 ที่ต้องพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในลักษณะที่กล่าวมาแล้ว (ข้อ 3) ดังนั้น หลักสูตรวิทยาศาสตรระดับปริญญาตรี จะต้องมีความลักษณะ 7 ประการดังต่อไปนี้

4.1 หลักสูตรต้องเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอนาคตจะเป็นส่วนสำคัญของสังคมมนุษย์ หลักสูตรวิทยาศาสตรระดับปริญญาตรีจะต้องผลิตผู้สำเร็จการศึกษาที่อยู่กับสังคมที่พึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ และบางส่วนต้องทำหน้าที่เป็นผู้คิดค้นการแก้ไขปัญหาหลักของสังคมในอนาคต ได้แก่ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ด้วยเหตุนี้ หลักสูตรวิทยาศาสตรระดับปริญญาตรีที่ไม่นำเอาปัญหาของสังคม และภูมิปัญญาของสังคมเข้ามาผสมกับหลักการสากลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะไม่สามารถผลิตผู้สำเร็จการศึกษาที่จะอยู่ร่วมกับสังคมในศตวรรษใหม่ได้อย่างแท้จริง

4.2 หลักสูตรต้องแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

หลักสูตรวิทยาศาสตรระดับปริญญาตรีควรจะต้องจัดเป็น 2 ประเภท ได้แก่ หลักสูตรสำหรับเตรียมนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีที่จะไปช่วยสร้างสังคมมนุษย์ที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรนี้จะมีอาชีพเป็นนักวิทยาศาสตร์ และนักเทคโนโลยีทุกสาขา และต้องใช้ความรู้และทักษะต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ในการประกอบอาชีพต่างๆ เช่น วิศวกร สถาปนิก แพทย์ เกษตรกร นักวิจัย และช่างเทคนิคต่างๆ เป็นต้น

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีอีกประเภทหนึ่ง คือ หลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับผู้ที่ไม่เป็นนักวิทยาศาสตร์หรือนักเทคโนโลยี นิสิต/นักศึกษา ระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาอื่นๆ ทุกคนจะต้องเรียนรัฐวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรนี้ เพื่อให้เป็นพลเมืองในศตวรรษใหม่ที่รู้จักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่อยู่รอบตัวเรา รู้จักใช้เหตุและผล และรู้จักหาวิธีพิสูจน์ยืนยัน และที่สำคัญยิ่งคือต้องไม่หลงงมงาย

4.3 หลักสูตรต้องให้ทั้งความรู้และทักษะ 5 ประการ คือ ใฝ่รู้ รู้จักหาความรู้ คิดเป็น ทำเป็น และสื่อสารได้

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีทั้ง 2 ประเภท จะต้องให้ผู้สำเร็จ การศึกษามีความใฝ่รู้ และหาความรู้เองได้ ทั้งนี้เพราะวิทยาการของโลกมีมากมาย และก้าวหน้าต่อไปอย่างรวดเร็ว ไม่มีหลักสูตรใดจะสามารถให้โอกาสเรียนรู้ได้หมด ครบถ้วน นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังต้องสัมพันธ์กับสภาพความเป็นจริงของสังคม หลักสูตรจะต้องทำให้ผู้สำเร็จการศึกษาคิดแก้ไขปัญหาจริงได้ ปฏิบัติงานได้ ทดลอง ทดสอบได้ เมื่อต้องทำสิ่งเหล่านี้ในสังคม ก็ต้องอธิบายชี้แจงกับสังคมได้ ดังนั้น หลักสูตรวิทยาศาสตร์จึงต้องมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ (รวมภาคสนาม) ผู้เรียนต้อง เรียนรู้การใช้ภาษา (พูดอ่านเขียน) ให้สังคมเข้าใจได้ (วิทยาศาสตร์นิเทศ) และต้อง เข้าใจและรู้จักใช้ภาษาวิทยาศาสตร์ (ปัจจุบันคือภาษาอังกฤษ) ในการค้นคว้าหา ความรู้ใหม่ๆ จากทุกมุมโลก

สำหรับหลักสูตรที่จะผลิตนักวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องสามารถเชื่อมต่อกับหลักสูตรปริญญาโท-เอก ในกลุ่มวิชาที่เกี่ยวข้องได้

4.4 หลักสูตรต้องสอนโดยอาจารย์นักวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่สอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ และทักษะทั้ง 5 ประการ มีประสบการณ์ในการสอนและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ไม่เท่าเทียมกัน (เชื่อมต่อกับหลักสูตรระดับมัธยมได้) อาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ไม่มีความใฝ่รู้หรือหาความรู้ใหม่ไม่เป็น หรือหลงงมงายในสิ่งที่ไม่ใช่ข้อเท็จจริงสนับสนุน มักจะเป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ที่ไม่เหมาะสม

4.5 หลักสูตรต้องใช้เทคโนโลยี

การศึกษาศาสตร์ต้องมีการปฏิบัติที่ต้องใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และห้องปฏิบัติการที่จะให้โอกาสผู้เรียนได้ทดลอง ทดสอบ หรือต้องมีการปฏิบัติงานใน

ภาคสนาม ดังนั้น หลักสูตรจะต้องใช้เทคโนโลยีหลากหลาย และต้องเป็นเทคโนโลยีทันสมัย ตรงกับความเป็นจริงในสังคม นอกจากนี้ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ต้องมีเทคโนโลยีในการค้นหาความรู้จากทั่วโลก ต้องมีห้องสมุดและเทคโนโลยี สารสนเทศ (อินเทอร์เน็ต) ให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลและติดตามความก้าวหน้าต่างๆ ได้

4.6 หลักสูตรต้องอาศัยการจัดการแบบใหม่

การมีหลักสูตรที่ต้องเชื่อมโยงกับชีวิตจริง หมายถึงการปรับวิธีการจัดการหลักสูตรที่เคยทำอยู่เฉพาะภายในสถาบันอุดมศึกษา ให้มาเป็นรูปแบบการจัดการที่เชื่อมโยงกับสังคม มีผู้ใช้ผลผลิตเข้าร่วมมากขึ้น คณะวิทยาศาสตร์ต้องสร้างความร่วมมือกับอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีคุณภาพตรงตามความต้องการ หลักสูตรจะต้องใช้ได้ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิต สามารถให้บริการการศึกษาต่อเนื่อง และการศึกษาแบบไม่เต็มเวลา (part-time) พนักงานในอุตสาหกรรมจึงจะเข้ามาเรียนในหลักสูตรในบางช่วงบางเวลาได้ ควรใช้กลยุทธ์ในการสร้างพันธมิตรกับภาคเอกชนและภาคการผลิตในสังคม โดยเฉพาะหลักสูตรทวิภาคในระดับอาชีวศึกษา

4.7 ผู้เรียนต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ในหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี จำเป็นต้องมีการลงทุนสูง ทรัพยากรที่ต้องใช้ในการลงทุนและการดำเนินการต้องมาจาก 3 แหล่ง ได้แก่ เจ้าของสถาบัน อุดมศึกษา (รัฐหรือเอกชน) ผู้ใช้ ผู้สำเร็จการศึกษา (ภาคเอกชนเป็นส่วนใหญ่) และผู้เรียน ในอดีตผู้เรียนรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายทางการศึกษาของตนเองเป็นส่วนน้อยมาก เนื่องจากค่าใช้จ่ายในหลักสูตรใหม่ต้องเพิ่มขึ้นมาก ผู้เรียนจำเป็นต้องรับภาระค่าใช้จ่ายมากขึ้น ในขณะที่สถาบันอุดมศึกษาและผู้ใช้ผลผลิตจากหลักสูตรจะต้องเพิ่มการลงทุนมากขึ้น ปัญหา มักจะตามมาเกี่ยวกับผู้เรียนที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ ปัญหานี้จะต้องได้รับการดูแล โดยใช้มาตรการต่างๆ เช่น มีทุนการศึกษา มีเงินกู้สำหรับการศึกษา และมีการจ้างงานในระหว่างการศึกษา เป็นต้น

5. ข้อเสนอสู่การปฏิบัติการต่อไป

การพัฒนาหรือการปรับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีในปัจจุบันไปสู่หลักสูตรที่เหมาะสมกับศตวรรษใหม่ จะท้าทายความสามารถของสถาบันอุดมศึกษาไทยเป็นอย่างมาก การเขียนหลักสูตรใหม่ให้มีคุณลักษณะทั้ง 7 ประการตามที่เสนอไว้ (ข้อ

4) ไม่เป็นเรื่องยุ่งยาก แต่การพัฒนาหรือการปฏิรูปหลักสูตรไม่ใช่เพียงเขียนหลักสูตรใหม่เท่านั้น หลักสูตรใหม่ที่จะผลิตผู้สำเร็จการศึกษาให้เป็นพลเมืองที่เหมาะสมกับสังคมในศตวรรษใหม่อย่างแท้จริง จะต้องได้มาจากการดำเนินการเป็นขั้นๆ ดังนี้

5.1 *สำรวจความต้องการของสังคม*

ก่อนที่จะเริ่มพัฒนาหลักสูตรใหม่ ควรจะต้องมีการสำรวจความต้องการของสังคม สถาบันอุดมศึกษาต้องสามารถมองความต้องการในอนาคตที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ ควรใช้กระบวนการมองไปข้างหน้า (foresight) สังคมอาจไม่สามารถบอกความต้องการได้ทั้งหมด แต่ก็ต้องมีกระบวนการให้สมาชิกของสังคมมีส่วนร่วมในการกำหนดอนาคตให้เป็นภาพที่ชัดเจนกว่าที่กล่าวไว้ในที่นี้ (ข้อ 2 และข้อ 3)

5.2 *วิเคราะห์หลักสูตรปัจจุบัน*

สถาบันอุดมศึกษาจะต้องเริ่มวิเคราะห์หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีที่มีอยู่ในปัจจุบัน และต้องกำหนดจุดยืนของสถาบันอุดมศึกษาในอนาคต ควรกำหนดบทบาทของสถาบันอุดมศึกษาให้ชัดเจน มีขอบเขตเหมาะสม ต้องมีการวิเคราะห์วิจัยว่าหลักสูตรเดิมมีส่วนดีอะไร ส่วนใดที่ต้องปรับปรุง และส่วนใดที่ต้องยกเลิกหรือตัดออก จากนั้นจึงจะเริ่มออกแบบหลักสูตรใหม่ ให้สอดคล้องกับจุดยืนหรือบทบาทในอนาคตของสถาบันอุดมศึกษา และความต้องการของสังคมในอนาคตได้

5.3 *เตรียมความพร้อม*

ในระหว่างการพัฒนาหลักสูตรใหม่ ควรเริ่มปฏิบัติการเตรียมความพร้อมขององค์ประกอบและปัจจัยต่างๆ ที่จะมีส่วนช่วยทำให้หลักสูตรสัมฤทธิ์ผล กล่าวคือ ต้องมีการเตรียมความพร้อม 4 ด้าน ได้แก่ 1. คณาจารย์ 2. เทคโนโลยี 3. การบริหาร และ 4. ทรัพยากรสนับสนุน สิ่งที่มีจะปรากฏชัดมากที่สุดในการพัฒนาปรับปรุงใดๆ ก็ตาม คือ แรงต่อต้านการเปลี่ยนแปลง ถึงแม้จะเห็นชอบกับข้อดีต่างๆ ของการเปลี่ยนแปลง แต่คนส่วนใหญ่ก็จะต่อต้าน หรือไม่ร่วมมือ เพราะการเปลี่ยนแปลงมักหมายถึงความวุ่นวาย ผลกระทบ และการเพิ่มภาระรับผิดชอบ ดังนั้นในช่วงเตรียมความพร้อมจะต้องมีการรณรงค์ ประชาพิจารณ์ แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น หาแนวร่วม ได้รับความมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คณาจารย์ และผู้บริหาร หากบุคคลเหล่านี้มีแรงต่อต้านมาก การพัฒนาหรือการปฏิรูปจะไม่สำเร็จ

5.4 แต่งตั้งผู้รับผิดชอบ

การพัฒนาหรือการปฏิรูปหลักสูตรเป็นกระบวนการที่ยาวนานและต่อเนื่อง ตั้งแต่การสำรวจความต้องการ การวิเคราะห์หลักสูตรเดิม การจัดทำหลักสูตรใหม่ การเตรียมความพร้อม การทดลองใช้และขยายผล ไปจนถึงการปรับแก้ไข ด้วยเหตุนี้จะต้องมีผู้รับผิดชอบที่เชื่อมั่นในคุณค่าของการมีหลักสูตรใหม่ รู้สึกถึงกลไกต่างๆ และมีความคิดริเริ่มในการดำเนินงาน และมีความน่าเชื่อถือในสังคมการศึกษา และในวงการวิทยาศาสตร์ ผู้รับผิดชอบจะต้องได้รับการสนับสนุนให้มีโอกาสทำการพัฒนาหลักสูตรได้อย่างเต็มที่ การสรรหาและแต่งตั้งผู้รับผิดชอบเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาหรือการปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี

6. สรุป

ในศตวรรษใหม่ที่ต้องพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไทยอยู่ได้อย่างมีศักดิ์ศรีต้องมีหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี ที่จะเตรียมผู้สำเร็จการศึกษาให้เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพและสามารถเสริมสร้างความยั่งยืนของสังคมไทยได้ หลักสูตรใหม่จะต้องสอดคล้องกับสถานะของสังคมที่ทุกคนต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต และต้องเป็นหลักสูตรที่สถาบันอุดมศึกษา ผู้เรียนและสังคมมีส่วนร่วมตั้งแต่การเตรียมการ การจัดทำ การใช้และการปรับปรุง การพัฒนาหรือปฏิรูปหลักสูตรใหม่จะต้องเริ่มด้วยการสรรหาผู้รับผิดชอบที่มีความเชื่อมั่นและมีความน่าเชื่อถือในสังคมไทย