

รายงานการสัมมนา  
เรื่อง  
นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ  
สำนักนายกรัฐมนตรี

507.593 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

ส 691 ร รายงานการสัมมนา เรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย/

กรุงเทพฯ : กลุ่มงานพัฒนานโยบายวิทยาศาสตร์ศึกษา, สกศ., 2544.

หน้า.

ISBN

1. นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษา-ไทย-สัมมนา 2. ชื่อเรื่อง

## รายงานการสัมมนา เรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย

### ISBN

สิ่งพิมพ์ สกศ.                      อันดับที่ 158/2544

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน                                3,000 เล่ม

จัดพิมพ์เผยแพร่                กลุ่มงานพัฒนานโยบายวิทยาศาสตร์ศึกษา  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ  
ถนนสุขุขทัย เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300  
โทร. 668-7110-24 ต่อ 2517, 2518  
Web Site : <http://www.onec.go.th>

สำนักพิมพ์

## คำนำ

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาได้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็วทั่วโลก ส่วนหนึ่งเป็นเพราะการเปิดเสรีทางการค้าตามกลไกตลาด ส่งผลให้เกิดภาวะการแข่งขันที่รุนแรงอย่างที่ไม่เคยเป็นมาก่อน โดยมีกลุ่มประเทศมหาอำนาจเป็นแกนหลัก ประเทศไทยจึงต้องมีการปรับตัวในด้านการเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพ และจะต้องให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้จะต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานที่สำคัญ

ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น นอกจากจะต้องให้ความสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันแล้ว ในขณะเดียวกันก็จะต้องคำนึงถึงการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนควบคู่ไปด้วย ซึ่งในที่นี้หมายถึงการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์โดยไม่ให้เกิดความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ โดยถือว่าประชาชนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ (Scientific Literacy) จึงจะสามารถใช้เทคโนโลยีที่สอดคล้องและกลมกลืนกับธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม

จากความสำคัญรวมถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการส่งเสริมและพัฒนาให้สังคมในอนาคตเป็นสังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ นั้น จำเป็นต้องดำเนินยุทธวิธีในการสร้างคนในสังคมให้มีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเพียงพอ ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติในฐานะหน่วยงานกลางในการจัดทำนโยบายและพัฒนาแผนการศึกษาของชาติ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประเทศ จึงจัดให้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสถานภาพด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศที่ประสบความสำเร็จด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น อังกฤษ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เยอรมนี สิงคโปร์และเวียดนาม โดยศึกษาถึงสถานภาพของกระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาในประเด็นต่าง ๆ เช่น หลักสูตร การจัดการเรียนการสอน ครู การวัดและประเมินผล บริบทนอกโรงเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์สำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ และทำการสังเคราะห์ผลการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบประเด็นสถานภาพดังกล่าวของต่างประเทศกับประเทศไทย และจัดทำเป็นรายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย ซึ่งการดำเนินงานของสำนักงานฯ เท่าที่กล่าวมาแล้วนั้น เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่จะช่วยผลักดันนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทยให้เกิดขึ้น หากหน่วยงานหรือองค์กรที่มีความเกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความ

สำคัญของวิทยาศาสตร์ศึกษาต่อการพัฒนาสังคมและประเทศแล้ว ก็จะต้องเกิดเป็นพลังมวลชน  
ช่วยกันผลักดันนโยบายดังกล่าวให้ขับเคลื่อนไปโดยพร้อมเพรียงกัน

ดังนั้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติจึงได้จัดให้มีการสัมมนาเพื่อระดม  
ความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์จากหลากหลายมุมมองของผู้ทรงคุณวุฒิ  
และผู้เชี่ยวชาญในระดับนโยบายและผู้ปฏิบัติของหน่วยงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ  
และเอกชน เพื่อรวบรวมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะไว้เป็นข้อมูลสนับสนุนกรอบแนวคิด  
ในการดำเนินงานเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทยต่อไป

(นายรุ่ง แก้วแดง)

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

## บทสรุปผู้บริหาร

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติได้จัดสัมมนา เรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย เมื่อวันที่ 11 เมษายน 2544 ณ ห้องกำแหงพลางกูร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อระดมความคิดเห็นและประสบการณ์จากมุมมองของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทั้งระดับนโยบายและผู้ปฏิบัติของหน่วยงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ในการปรับปรุงกรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทยและการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการนำกรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทยไปสู่การปฏิบัติ

ผู้เข้าร่วมสัมมนาครั้งนี้ ประกอบด้วยผู้บริหารการศึกษาระดับนโยบายและวางแผนของหน่วยงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ผู้ทรงคุณวุฒิและนักวิชาการศึกษา ครูต้นแบบ ครูแห่งชาติ ครู-อาจารย์ทั่วไปที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์และเครือข่ายผู้สนใจ จำนวนทั้งสิ้นประมาณ 80 คน

ในการสัมมนาประกอบด้วยการบรรยายพิเศษ เรื่อง การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย โดย ศ.ดร.สิปพนนท์ เกตุทัต การนำเสนอสาระสำคัญของรายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทยและกรอบนโยบาย โดย ดร.ชินภัทร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการสำนักพัฒนานโยบายและวางแผนการจัดการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และการอภิปรายทั่วไปของผู้เข้าร่วมสัมมนา ซึ่งมีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

### 1. การบรรยายพิเศษ เรื่อง การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย

การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย ได้มีความพยายามในการดำเนินงานมาหลายยุคหลายสมัย แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ในปัจจุบันการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทยมีบริบทที่เกี่ยวข้อง และปัจจัยร่วมสนับสนุนหลายประการ ได้แก่

- **บริบทเกี่ยวกับสภาพรอบโลก** ได้แก่ โลกสามยุคและสภาพธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคที่สี่ และสมรรถนะในการแข่งขันของไทยระดับนานาชาติ

- **บริบทภายในประเทศ** ได้แก่ รัฐธรรมนูญ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ยุทธศาสตร์หลัก 7 ประการ ยุทธศาสตร์การพัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2020 ยุทธศาสตร์ด้านการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี 2020 และนโยบายรัฐบาลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2020

- **โครงการนวัตกรรมเกี่ยวกับการศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** มีการดำเนินการในระดับประถมศึกษา จนถึงมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับปริญญา ตั้งแต่ระดับปริญญาตรีจนถึงปริญญาเอก

- **โครงการ/กิจกรรมเกี่ยวกับการศึกษาตามอัธยาศัยและการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** ได้แก่ กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ โอลิมปิกวิชาการ การศึกษาดูงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ห้องสมุด/ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ ป่าสงวน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า วิทยุ โทรทัศน์ และสื่อมวลชน จากสภาพบริบทและปัจจัยดังกล่าว ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับการจัดการด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ดังนี้

- 1) ควรจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นเป็นพิเศษเฉพาะกลุ่ม ซึ่งมีใช้เป็นการเลือกปฏิบัติ แต่สนับสนุนให้พัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษให้เต็มตามศักยภาพ เพื่อประโยชน์แก่ประเทศ โดยรัฐและสื่อมวลชนต้องอธิบายให้ประชาชนเข้าใจอย่างทั่วถึง

- 2) เร่งรัดและสนับสนุนโครงการนวัตกรรมต่าง ๆ โดยประเมินผลและปรับปรุงคุณภาพเพื่อขยายผลให้กระจายไปทั่วอย่างกว้างขวาง

- 3) สนับสนุนให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ อย่างกว้างขวางโดยลดและเลิกงาน/โครงการที่ไม่ก่อให้เกิดนวัตกรรม พร้อมทั้งให้คณะกรรมการนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของงาน/โครงการที่สนับสนุนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยด่วนและสนับสนุนให้จริงจัง

- 4) ในการศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องมุ่งถึงความยั่งยืนอย่างสมดุลด้วยคุณภาพของสังคมไทย โดยต้องเชื่อมโยงระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นกับความรู้สากล อาศัย e-เทคโนโลยี โดยมุ่งลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

## 2. การนำเสนอสาระสำคัญของรายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทยและกรอบนโยบาย

ประกอบด้วยสาระสำคัญเกี่ยวกับสถานภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย โดยสืบเนื่องมาจากผลการจัดลำดับความสามารถในการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ IMD ซึ่งพบว่าไทยถูกจัดอยู่ในอันดับท้ายสุด ในด้านสถานภาพวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทย ปัจจุบันพบว่าที่เป็นปัญหามีอยู่ 6 เรื่อง ได้แก่ หลักสูตร การจัดการเรียนการสอน ครู สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการเปรียบเทียบแนวการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศต่าง ๆ และประเทศไทย พบว่าการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นช่วงของการเริ่มต้นซึ่งยังไม่มี การดำเนินงานที่แพร่หลายไปในวงกว้าง เช่น การจัดทำใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู การวัดผลเชิงปฏิบัติ การส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ ฯลฯ

ในส่วนของกรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทย จะประกอบด้วยวิสัยทัศน์ พันธกิจและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ซึ่งวิสัยทัศน์นั้นโดยสรุปคือ วิทยาศาสตร์ศึกษาเป็นเครื่องมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้พัฒนาอย่างสมดุลเต็มตามศักยภาพ มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐาน สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างดี สำหรับพันธกิจได้กำหนดพันธกิจที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ไว้ 5 ด้าน คือ การเปิดโอกาสการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึงตลอดชีวิต การปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการส่งเสริมบทบาทสื่อมวลชนให้มีส่วนร่วมในการพัฒนา

## 3. การอภิปรายทั่วไป

ที่ประชุมได้มีข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไขตลอดจนนำเสนอเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการปรับปรุงกรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย ในการอภิปรายดังกล่าวครอบคลุมประเด็นที่กว้างขวางและเชื่อมโยงในทุกระดับของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยการพิจารณาในเรื่องของนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษานั้น จะต้องมีความเชื่อมโยงกันในทุกระดับตั้งแต่ระดับนโยบายจนถึงหน่วยปฏิบัติ เขตพื้นที่ การศึกษาและสถานศึกษา ตลอดจนสังคมที่กว้างขวางออกไป ซึ่งได้แก่ สื่อมวลชน เอกชน พ่อแม่และผู้ปกครอง

เมื่อพิจารณาถึงข้อเสนอแนะในแต่ละระดับ จะเห็นได้ว่าที่ประชุมมีความเห็นค่อนข้างสอดคล้องกับกรอบนโยบายดังกล่าว และมีความเห็นเพิ่มเติมในบางส่วน เช่น การที่จะมีนโยบายเรื่องวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชน จำเป็นจะต้องพิจารณาควบคู่กันไปกับนโยบายวิทยาศาสตร์เพื่อกลุ่มคนที่มีความสามารถพิเศษด้วย นอกจากนี้การนำนโยบายไปสู่การปฏิบัตินั้น คงต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ของการกำหนดเป้าหมาย โดยต้องดูศักยภาพพื้นฐานในขณะนี้ว่ามีกำลังมากพอที่จะทำให้เป้าหมายบรรลุความสำเร็จได้มากน้อยเพียงใด นอกจากนี้แล้วจะต้องมีการรณรงค์ให้มีการเปลี่ยนหลักเกณฑ์และแนวคิดในเรื่องหลัก ๆ ที่สำคัญ เช่น ในการจัดสรรทรัพยากรคงจะต้องมีหลายบรรทัดฐาน และจะต้องมีข้อยกเว้นเป็นกรณีพิเศษในบางเรื่องเพื่อให้หลักเกณฑ์เหล่านั้นไม่เป็นอุปสรรคในการนำแผนไปสู่การปฏิบัติ นอกจากนี้แล้วเขตพื้นที่การศึกษาก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะส่งผลในการนำนโยบายและแผนไปสู่การปฏิบัติ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในส่วนกลางหรือระดับนโยบายควรมีข้อมูลพื้นฐานในเรื่องของความพร้อมของเขตพื้นที่การศึกษาทั่วประเทศ เพื่อจะได้นำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับลดความเหลื่อมล้ำด้านทรัพยากรและบุคลากรให้มีความเท่าเทียมกันมากขึ้น

บทบาทของสื่อมวลชนและเอกชนเป็นอีกส่วนหนึ่งที่เป็นหลักสำคัญในการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สื่อมวลชนมีอิทธิพลมากต่อการสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับประชาชน การประชุมในครั้งนี้สะท้อนภาพให้เห็นว่าในการดำเนินงานของสื่อมวลชนนั้น ในบางครั้งก็มีข้อจำกัดในด้านความรู้และความเชี่ยวชาญในสาขาวิทยาศาสตร์ หากต้องการให้สื่อมวลชนทำหน้าที่ในการเสริมสร้างปัญญาให้กับสังคม ก็ต้องติดพลังอาวุธให้กับสื่อมวลชนด้วย ในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งอาจดำเนินการโดยจัดตั้งเป็นชมรมผู้สื่อข่าวหรือสื่อมวลชนสายวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดเป็นเวทีที่สามารถจะจัดให้นักวิทยาศาสตร์หรือผู้รู้ได้เข้าถึงประชาชนโดยผ่านสื่อมวลชน ประชาชนก็จะสามารถเข้าใจถึงเหตุผลและความจริงของปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้สื่อมวลชนแล้วภาคเอกชนก็มีบทบาทสำคัญในด้านการผลิตสื่อ โดยภาครัฐมีบทบาทในการสนับสนุนและควบคุมในด้านคุณภาพและมาตรฐาน



## สารบัญ

	หน้า
• บทสรุปผู้บริหาร	
• การบรรยายพิเศษเรื่อง การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย โดย ศาสตราจารย์ ดร.ลีปพนนท์ เกตุทัต	1
• การนำเสนอสาระสำคัญของรายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบาย การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย และกรอบนโยบาย การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย โดย ดร.ชินภัทร ภูมิรัตน	12
• ประเด็นสำคัญจากการอภิปรายทั่วไป เรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย	18
• การอภิปรายทั่วไปเรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย	22
• ภาคผนวก	39
• โครงการสัมมนา	40
• กำหนดการสัมมนา	42
• รายชื่อผู้เข้าร่วมสัมมนา	43

# การบรรยายพิเศษเรื่อง การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย

โดย ศาสตราจารย์ ดร.ลีปนนท์ เกตุทัต

การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทยมีความพยายามทำกันมาหลายยุคหลายสมัย ก้าวไปไกลบ้าง ไม่ไกลบ้าง ต่อเนื่องบ้าง ไม่ต่อเนื่องบ้าง ซึ่งผมคิดว่าสิ่งนี้เป็นปัญหาหลักของประเทศไทย การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาในครั้งนี้มีรัฐธรรมนูญ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และสิ่งต่างๆ ร่วมสนับสนุน โดยเน้นเรื่องการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพิเศษ ซึ่งผมขอย้ำว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในที่นี้หมายถึงรวมถึงคณิตศาสตร์ด้วย

วัตถุประสงค์ในการประชุมวันนี้ คือ

1. เพื่อระดมความคิดเห็นจากประสบการณ์ของท่านทั้งหลายมาช่วยกันเสนอแนะว่าจะปรับปรุงนโยบายวิทยาศาสตร์ศึกษาอย่างไร
2. ต้องมองจากมุมมองของการปฏิบัติด้วยว่านโยบายวิทยาศาสตร์ศึกษาที่ได้จะนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างไร

ในช่วง 2-3 ปีนี้มีทีมงานจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) และ โรงเรียนวิทยาศาสตร์ เดินทางไปศึกษาดูงานในต่างประเทศ เช่น จีนแผ่นดินใหญ่ จีนไต้หวัน ฮองกง เกาหลี เวียดนาม ลาว เพื่อศึกษาว่าประเทศต่างๆ เหล่านี้เขาปรับปรุงวิทยาศาสตร์ศึกษาอย่างไร โรงเรียนวิทยาศาสตร์เด่นๆ มีการจัดการอย่างไร ประเทศใกล้เคียงกับไทยที่พยายามเปรียบเทียบกับเรา ทั้งๆ ที่ทรัพยากรเขาน้อยกว่า คือ เวียดนาม และลาว ผมรู้สึกว่ายเวียดนามก้าวหน้ากว่าเราในแง่ความเด่นของเด็กและความเอาใจใส่ของครูในโรงเรียนวิทยาศาสตร์ ส่วนเกาหลี ไต้หวัน และจีนแผ่นดินใหญ่นั้น ก้าวหน้ากว่าเรามาก

ในที่นี้ผมจะขอนำเสนอ 6 เรื่อง คือ

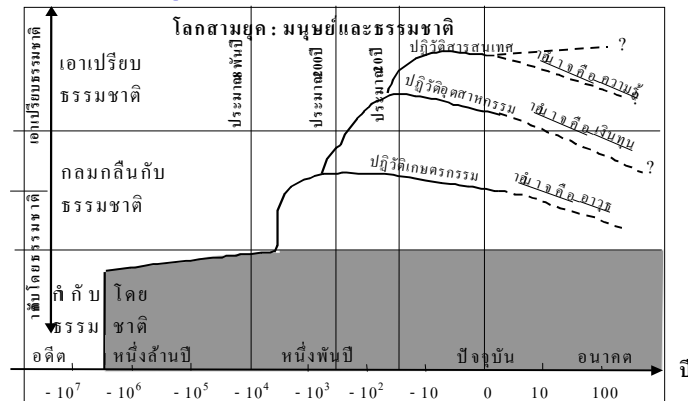
1. บริบทรอบโลกเป็นอย่างไร
2. บริบทภายในประเทศเป็นอย่างไร ประกอบด้วย รัฐธรรมนูญ, พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ, แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9, เศรษฐกิจพอเพียง, ยุทธศาสตร์หลัก 7 ประการ, วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, วิสัยทัศน์ 2020, นโยบายรัฐบาล

3. โครงการนวัตกรรมทางการศึกษาและการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีอะไรบ้าง ในปัจจุบันที่ทำกันมาในช่วง 5 ปี
4. โครงการการศึกษานอกโรงเรียนมีอะไรบ้าง
5. โครงการกิจกรรมการศึกษาตามอัธยาศัยและการสร้างบรรยากาศมีอะไรบ้าง ควรจะเพิ่มหรือลดอะไร
6. สรุปข้อเสนอ

## 1. บริบทรอบโลก

### 1.1 โลกสามยุคและธรรมชาติ ขอนำเสนอโดยใช้แผนภูมิ

#### โลกสามยุค และ ธรรมชาติ



แกนนอนเป็นปี 0 คือปีปัจจุบัน 10 คือ 10 ปีข้างหน้า 100 คือ 100 ปีข้างหน้า  $-10^2$  คือ 100 ปีที่แล้ว  $-10^6$  คือล้านปีที่แล้ว เราเริ่มมีบรรพบุรุษมาประมาณ 2 ล้านปีที่แล้ว แกนตั้งแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ช่วง 1 กำกับโดยธรรมชาติอยู่ข้างล่าง แถบกลางกลมกลืนกับธรรมชาติ แถบบนเอาเปรียบธรรมชาติ ยุคน้ำแข็งครั้งสุดท้ายหมดไปประมาณหมื่นปีที่แล้ว เพราะโลกอุ่นขึ้น อุณหภูมิดีขึ้น เริ่มเรียนรู้ธรรมชาติ และทำปฏิวัติเกษตรกรรมประมาณหมื่นปีถึงแปดพันปีที่แล้ว

ยุคที่ 1 ปฏิวัติเกษตรกรรม มีความกลมกลืนกับธรรมชาติพอสมควร คือเกษตรยั่งยืน เกษตรแบบไม่ยั่งยืน เกษตรพืชเดี่ยวทำลายธรรมชาติ ในยุคนี้อำนาจคืออาวุธ เพราะต้องมีอาวุธไว้เพื่อเอาคนไปทำไร่ทำนามาใช้ และใช้อาวุธป้องกันอาณาเขต

ยุคที่ 2 ยุคอุตสาหกรรม เริ่มประมาณ 200-300 ปีที่แล้ว เลย  $-10^2$  ไปเล็กน้อย ยุคนี้อำนาจคือเอาเปรียบธรรมชาติ เพราะว่าต้องระดมทุน ระดมเงินและทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างมาก ซึ่งประเทศไทยก็เป็นอย่างนี้ ในยุคนี้อำนาจคือเงิน

ทุน ใครมีเงินคนนั้นมีอำนาจ เพราะเงินสามารถซื้อแรงงาน กวาดต้อนผู้คน และซื้อวัตถุดิบได้

ยุคที่ 3 ยุคปฏิวัติสารสนเทศ ยุคนี้อำนาจคือ ความรู้ เมืองไทยอยู่ใน 2 ยุคแรก คือ อาวุธ และเงิน ดังที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน ใครมีอาวุธ ใครมีอำนาจ ใครมีดาวบนบ่า ใครมีเงินมากคนนั้นมีอำนาจ นี่คือเมืองไทยในปัจจุบัน แต่ว่าสิ่งที่ทั่วโลกและเราต้องติดตามไปตลอดเวลาคือ ความรู้

1.2 เทคโนโลยียุคที่ 3 เกิดขึ้นจากเทคโนโลยี 4 อย่างผสมผสานกัน คือ Electronics (E) Computer (C) Telecommunication (T) และ Information (I) ในช่วง 20-30 ปีเทคโนโลยีเหล่านี้มักจะเรียกว่า เทคโนโลยี ICT คือ Information (I) Communication (C) และ Technology (T) เป็นตัวกำกับที่ทำให้ทั้งโลกดูคล้ายกับไร้พรมแดนเป็นโลกยุคโลกาภิวัตน์ ยุคโลกาภิวัตน์นี้มีจุดอ่อน จึงมีความพยายามกันทั่วโลกที่กำลังจะปรับเป็นยุคชุมชนนิยม ความเข้มแข็งของชุมชน เรียก การฟื้นฟูพลังชุมชนหรือชุมชนนิยม (Community empowerment)

1.3 ยุคที่ 4 มีคนเริ่มพูดกัน ยุคที่ 4 หลายคนใช้ Bioethics ผมแปลว่า ชีวิตคุณธรรม พุทธเศรษฐศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ในปัจจุบันสายหลัก ในแง่ของนักสังคมศาสตร์บอกว่าเศรษฐศาสตร์ เป็นตัวกำกับวิถีชีวิตมนุษย์ ในแง่นักวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีบอกว่า เทคโนโลยีเป็นตัวกำกับวิถีชีวิตมนุษย์ แต่นักเศรษฐศาสตร์บอกว่าไม่ใช่ บอกว่าเศรษฐศาสตร์กระแสหลักเป็นเศรษฐศาสตร์เพื่อความเติบโต ทั่วโลกประมาณ 10-20 ปีมาแล้ว มีคนเริ่มพูดว่าเศรษฐศาสตร์อย่างนี้ไปไม่รอด ต้องเศรษฐศาสตร์ที่หาความพอดีกับธรรมชาติได้ หลายคนกลับมามองพุทธเศรษฐศาสตร์ ผู้นำแนวความคิดนี้ไปปฏิบัติคือพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยออกมาในรูปแบบของเศรษฐกิจพอเพียง แต่ก็ไม่ใช้กระแสหลัก ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 เราก็พยายามทำอย่างนี้ ทั้งแนวทางนี้โดยบอกว่าเป็นศานติธรรมกับตนเอง ศานติธรรมกับเพื่อนร่วมโลก และศานติธรรมกับธรรมชาติ คนที่พูดเรื่องนี้ชัดเจนที่สุดคือท่านอาจารย์เจ้าคุณพระธรรมปิฎก กล่าวคือการทำที่มีศานติธรรมต้องเกิดขึ้นในตัวเองก่อน สงครามไม่ได้เกิดในสนามรบ แต่สงครามเกิดในใจของเรา ในสมองของเรา ในกายของเรา และท่านก็บอกว่ามนุษย์พัฒนาได้

#### 1.4 สมรรถนะในการแข่งขันของไทย

สถาบัน		ลำดับ			
		2540	2541	2542	2543
IMD	ภาพรวม	29	39	34	33
	วิทยาศาสตร์	32	43	46	47
โอลิมปิกวิชาการ	เคมี	*	*	14/51	**
	ชีววิทยา	10/28	6/33	7/36	**
	ฟิสิกส์	31/56	32/55	42/62	**
	คณิตศาสตร์	52/82	42/76	47/81	**
	คอมพิวเตอร์	14/61	*	*	**
IEA	คณิตศาสตร์ ป.3	17 จาก 24 ประเทศ			
	คณิตศาสตร์ ป.4	22 จาก 26 ประเทศ			
	วิทยาศาสตร์ ป.3	21 จาก 24 ประเทศ			
	วิทยาศาสตร์ ป.4	24 จาก 26 ประเทศ			

\*ประเทศเจ้าภาพไม่ได้จัดลำดับ \*\*กำลังรอผลการจัดลำดับจากประเทศเจ้าภาพ

จากตารางเปรียบเทียบสภาพของไทยกับโลก โดยพิจารณาจากสภาพสมรรถนะในการแข่งขันของไทยตั้งแต่ปี 2540-2543 ความสามารถในการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์ที่ประเมินโดย International Institute for Management Development (IMD) ในปี 2543 เราได้อันดับสุดท้าย การแข่งโอลิมปิกวิชาการเป็นการประเมินแบบรวม ประเทศไทยอยู่กลางๆ ค่อนข้างปลายแถว เมื่อพิจารณาการประเมินวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 ของ The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) ของเราก็อยู่ในอันดับท้ายๆ คำถามคือ มันสมองของเด็กไทยแย่กว่าคนอื่น หรือระบบของเราแย่ ผมคิดว่าระบบของเราแย่ ระบบของเราต่างจากตอนสมัยที่ผมเรียน สมัยที่ผมเรียนในประเทศไทย เรามีโรงเรียนประจำจังหวัดเด่นๆ เกือบทุกจังหวัด สมัยนี้เราตั้งโรงเรียนให้เท่ากันหมด เพราะฉะนั้นสมองที่เก่งที่พอจะไปได้ ไม่ได้พัฒนาไปแบบเป็นอาจารย์พระธรรมปิฎก คำถามคือ เราเป็นนักวิทยาศาสตร์ เป็นผู้ทำนโยบาย เราทำลายเด็กไทย

หรือเปล่า เราทำลายเมืองไทยหรือเปล่า ผมคิดว่าด้วยความไม่รู้ เราได้ทำไป ตอนนี้เรารู้เราต้องปรับ

## 2. บริบทภายในประเทศ

2.1 รัฐธรรมนูญ พุทธศักราช 2540 มีมาตราที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 4 มาตรา โดยเน้นเรื่องที่ต้องทำเกี่ยวกับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เป็นหลัก คือ มาตรา 79 81 82 และ 89 ซึ่งมาตรา 89 กำหนดให้มีสภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจสังคม ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่รัฐบาลดูให้เป็นไปตามนี้

2.2 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มีมาตราที่เกี่ยวข้องหลายมาตรา ได้แก่ มาตรา 6 7 22 23(2) 23(4) 24 25 30 63-69 โดยเน้นว่าต้องมีความรู้คู่คุณธรรม ต้องเสริมต่อจากภูมิปัญญาท้องถิ่นภูมิปัญญาไทย ต้องสอดคล้องกับสากล ผู้เรียนมีความรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด และช่วงที่สำคัญมากอยู่ในมาตรา 63-69 เรื่องเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

2.3 ร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) ตอนร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 เรามีวิสัยทัศน์ร่วมที่มุ่งสู่สังคมเข้มแข็งมีดุลยภาพ 3 ด้าน คือ 1) สังคมคุณภาพ 2) สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ 3) สังคมสมานฉันท์และเอื้ออาทร ซึ่งรวบรวมมาจากความคิดของคนประมาณ 2 หมื่นคน ซึ่งไปประชุมมา 76 จังหวัด และประชุมส่วนกลาง 3 ครั้ง

สังคมคุณภาพ มีหลักคือ สมดุล พอดี สร้างคนเก่ง ดี มีคุณธรรมและจริยธรรม ปัญหาหลักของเมืองไทยคือ สังคมไทยเป็นสังคมคุณวุฒิ ไม่ใช่สังคมคุณภาพ หัวใจอยู่ตรงนี้ คุณวุฒิสูงได้เงินเดือนสูง ได้ตำแหน่งสูง คุณวุฒิสูงหลายคนไม่ได้สติ เป็นสังคมคุณวุฒิ ไม่ใช่สังคมคุณภาพ ต้องปรับสังคมคุณวุฒิเป็นสังคมคุณภาพให้ได้

สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ วัตถุประสงค์หลักคือ อย่าลืมนำความรู้ดั้งเดิมที่บรรพบุรุษสั่งสมมาเป็นภูมิปัญญา ต้องต่อยอดภูมิปัญญาเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้สากลให้ได้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เรียนรู้เท่าทันโลกและยอมรับการเปลี่ยนแปลง

สังคมสมานฉันท์และเอื้ออาทร เป็นสังคมที่สำคัญมากและสังคมอื่นไม่มีเหมือนสังคมไทย

2.4 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สังคมเข้มแข็งมีดุลยภาพ 3 ด้านที่กล่าวมาแล้วนั้น ต้องยืนอยู่บนปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นพื้นฐาน และถามว่าปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงคืออะไร ย่อที่สุดคือทางสายกลาง ไม่ปิดประเทศ และไม่เปิดเสรีเต็มที่บนพื้น

ฐานของเหตุผลถูกต้อง พึ่งตนเองเป็นหลัก ต้องสมดุลและยั่งยืน ไม่ใช่พัฒนาสุดโต่ง  
 อย่างไม่อย่างหนึ่ง พัฒนางองค์กรวม เพิ่มทุนทางสังคม เศรษฐกิจ ทุนธรรมชาติ พอ  
 ประมาณมีเหตุมีผลในการบริโภค และการผลิตไม่ฟุ้งเฟ้อ มีภูมิคุ้มกัน รู้เท่าทันโลก  
 เลือกรับสิ่งที่ดีมาประยุกต์ใช้ หัวใจทั้งหมดจะทำได้อยู่ที่คุณภาพของคนต้องซื่อสัตย์  
 สุจริต มีไมตรี เอื้ออาทร มีวินัย ไม่ประมาท และพัฒนาปัญญาความรู้อย่างต่อเนื่อง

2.5 ยุทธศาสตร์หลัก 7 ประการ ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ  
 ฉบับที่ 9 ได้แก่

- 1) คุณภาพคนและการคุ้มครองทางสังคม
- 2) พัฒนาโครงสร้างชนบทและเมืองผสมผสานกันให้ได้อย่างยั่งยืน
- 3) จัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยมุ่งความยั่งยืน
- 4) จัดการเศรษฐกิจส่วนรวม โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 5) เพิ่มสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยใช้วิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

- 6) พัฒนาความเข้มแข็งของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 7) การบริหารจัดการให้ดี

2.6 ยุทธศาสตร์พัฒนาความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย

1) การพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจารย์ยังยุทธ  
 ยุทธวงศ์ ระบุไว้ชัดเจนว่า อีก 20 ปีข้างหน้าต้องผลิตบัณฑิตปริญญาตรี 200,000 คน  
 ต่อปี ผลิตบัณฑิตปริญญาโทอย่างน้อยปีละ 20,000 คน และผลิตบัณฑิตปริญญาเอก  
 อย่างน้อยปีละ 2,000 คน ที่มีคุณภาพ จึงจะอยู่ในจุดที่ลืมนตาอำปากได้

- 2) สร้างขีดความสามารถทางเทคโนโลยี
- 3) ปรับระบบบริหารจัดการ โดยมุ่งประยุกต์ใช้เชิงพาณิชย์
- 4) พัฒนาสู่เศรษฐกิจความรู้ โดยมุ่ง e-economy และลดความเหลื่อม

ล้ำในการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ (digital divide)

2.7 S&T 2020 มุ่งพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืนทาง  
 เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม เราจะดูว่าใน 20 ปีข้างหน้าทำอะไรบ้างใน 7 สาขา  
 หลักคือ สาขาเกษตร สาขาอุตสาหกรรมการผลิต สาขาอุตสาหกรรมบริการและพาณิชย์  
 สาขาการศึกษา วัฒนธรรม สุขอนามัยและสวัสดิการ สาขาสีงแวดล้อม สาขาพลังงาน  
 และสาขาสื่อสารและโทรคมนาคม และ 6 ยุทธศาสตร์ คือ ด้านการวิจัยและพัฒนา  
 ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้านการพัฒนากำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ด้านโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านการบริหารระบบการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.8 ยุทธศาสตร์ด้านการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี 2020 ยุทธศาสตร์ด้านการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี อาจารย์ยังยุทธ ยุทธวงศ์และทีมทำไว้ดีมากและมีรายละเอียดชัดเจนว่าทำไมต้องเป็นอย่างนี้ คือขณะนี้ผู้สำเร็จมัธยมศึกษาปีที่ 6 และเทียบเท่า ประมาณ 5-6 แสนคนต่อปี จากนี้ไปอีก 20 ปี คาดว่าจะมีผู้สำเร็จมัธยมศึกษาปีที่ 6 ประมาณ 800,000 คนต่อปี จากจำนวนนี้ 200,000 คนคงไม่เรียนต่อจะไปทำงาน ที่เหลือประมาณ 300,000 คนเข้าวิทยาลัยชุมชน อีก 300,000 คนจะเข้าสถาบันอุดมศึกษา 4 ปี และประมาณว่าจะมีผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากวิทยาลัยชุมชนและสถาบันอุดมศึกษา 400,000 คนต่อปี คิดตัวเลขหยาบ ๆ ว่าเป็นผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประมาณครึ่งหนึ่ง คือ 200,000 คน และด้านสังคมศาสตร์ มนุษย์ศาสตร์ อีกครึ่งหนึ่ง 200,000 คน ส่วนปริญญาโทควรจะผลิตได้ 20,000 คนต่อปี และปริญญาเอกควรจะผลิตได้ 2,000 คนต่อปี ขณะนี้ในเมืองไทยมีผู้สำเร็จปริญญาตรีประมาณ 120,000 คนต่อปี ปริญญาโทประมาณ 8,000-10,000 คนต่อปี ส่วนด้านคุณภาพใช้ได้ประมาณหนึ่งในสี่ ปริญญาเอกขณะนี้ มีผู้สำเร็จการศึกษาประมาณ 150 คนต่อปี ด้านคุณภาพครึ่งหนึ่งใช้ได้ ครึ่งหนึ่งอาจจะอ่อนหน่อย เราต้องไปให้ถึง 2,000 คนต่อปี เฉพาะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทุกคนบอกว่าอาจารย์ยังยุทธผืน ผมเห็นอาจารย์ยังยุทธผืน ผมก็บอกผืนดีมาก ผมก็ผืนอย่างนี้เหมือนกัน ต้องทำความผืนนี้ให้เป็นความจริงให้ได้ ต้องฝึกอบรมต่อเนื่อง ต้องเชื่อมโยงรัฐ ต้องพัฒนาเพื่อให้แข่งขันได้

2.9 นโยบายรัฐบาลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้องเร่งรัดพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาตลอดจนการใช้เทคโนโลยีในการบริหารจัดการสมัยใหม่ ต้องดำเนินการแก้ไขปรับปรุงพระราชบัญญัติให้เชื่อมต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา รวมทั้งผลผลิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้องประยุกต์ใช้กับนโยบายรัฐบาลได้ เช่น โครงการ 1 ตำบล 1 ผลิตภัณฑ์

หากมองบริบทภายนอกก็จะเห็นได้ชัดเจนว่า ถ้าเราไม่ทำเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็จะไปไม่รอด ด้านการศึกษาภายในประเทศเห็นได้ชัดว่าบริบททุกอย่างเอื้อประโยชน์ให้ทำ แต่ปัญหาคือเอื้อประโยชน์เฉพาะบนกระดาษ ทุกอย่างที่ผมพูดอยู่บนกระดาษทั้งนั้น ทั้งรัฐธรรมนูญ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9



พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ล้วนอยู่บนกระดาดทั้งสิ้น ต้องเอามาจากกระดาดไปปฏิบัติ ต้องตัดสินใจ สิ่งนี้ที่เมืองไทยทำได้ยากมาก

### 3. โครงการนวัตกรรมเกี่ยวกับการศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.1 การวิจัย ได้แก่ โครงการเมธีวิจัยอาวุโส คนที่เริ่มทำคือ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) วัตถุประสงค์หลักก็เพื่อผลิตงานวิจัย ฝึกนักวิจัย ผลิตบัณฑิตปริญญาเอก ปริญญาโท ขณะนี้ สกว. ผลิตประมาณปีละ 250 คน ทำมา 4 ปีแล้ว ปีนี้เป็นปีที่ 4 กำลังจะเริ่มจบแล้ว ผลิตบัณฑิตปริญญาเอกร่วมกันระหว่างอาจารย์ไทยกับอาจารย์ต่างประเทศ โดยเรียนที่เมืองไทยประมาณ 3-4 ปี และเรียนที่ต่างประเทศ 1 ปี เมธีวิจัยอาวุโสขณะนี้มียุ่ประมาณ 40 -50 คน ปีหนึ่งราวๆ 8-10 คน ผมเสนอว่าต้องเพิ่มอีก 5-10 เท่า สำหรับเมธีวิจัย ปีหนึ่ง 30 คน ขณะนี้มีประมาณ 200 คน โครงการนี้ค่อนข้างเข้มและมีคุณภาพ

3.2 ระดับปริญญาเอกและปริญญาโท ในหลายมหาวิทยาลัยเริ่มมีการปรับปรุงหลักสูตร แต่ยังไม่เข้มข้นและมีจำนวนคนน้อย ต้องปรับปรุงคุณภาพอย่างใหญ่หลวง

3.3 ระดับปริญญาตรี ที่ดีที่สุด คือ หลักสูตรเกียรตินิยมของมหาวิทยาลัยมหิดล ผมอยากเห็นคณะวิทยาศาสตร์ทุกมหาวิทยาลัยจัดหลักสูตรนี้ ซึ่งสามารถรับนักศึกษาโดยไม่ต้องสอบคัดเลือกเพราะเสียเวลาไปกาถูกกาผิด สมองที่กำลังมีจินตนาการ ดึงกลับถูกจำกัดลงเป็น 5 ช่อง เป็นการทำลายเด็ก

3.4 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จัดหลักสูตรสำหรับเด็กร้อยละ 80 ส่วนเด็กที่ฉลาดเก่งร้อยละ 5 ถูกดึงลงมา และพวกร้อยละ 15 ที่ควรจะต้องอู๋ก็ไม่ได้อู๋เขาเด็กที่เกิดใหม่ถ้าเราพัฒนาได้ดี ซึ่งพ่อแม่เข้าใจและครูเข้าใจ นักวิจัยหลายคนบอกว่าอย่างน้อยครึ่งหนึ่งคือร้อยละ 50 เขาอาจจะเก่งด้านใดด้านหนึ่งใน 5 ด้าน คือ ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ด้านภาษาและศิลปศาสตร์ ด้านศิลปกรรม ด้านดนตรี และด้านกีฬา แต่ถึงแม้จะเก่งด้านใดด้านหนึ่งก็ต้องให้เป็นคนครบคนคือ อย่างน้อยต้องอ่านออกเขียนได้และมีความรู้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เรื่องการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษนี้เป็นเรื่องที่ต้องทำ ในหลายประเทศก็ทำ เมืองไทยก็เคยทำ แต่ตอนนี้ไม่ได้ทำ เพราะฉะนั้นเราทำลายเด็กหรือไม่ ด้านหลักสูตรได้เริ่มพยายาม

ทำขึ้น โดยมีมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษาในพระบรม-  
 ราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนากรมหลวงนราธิวาสราชน-  
 ครินทร์ (สอวน.) เพื่อเตรียมเด็กไปแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ ได้รับพระราชทาน  
 ทุนทรัพย์จากสมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนาฯ มาถึงตอนนี้พระพี่นางท่าน  
 ทรงรับสั่งว่า เราทำเฉพาะโอลิมปิกไม่ได้ เราต้องกระจายลงไป ไม่อย่างนั้นไม่ถึงโรงเรียน  
 เราต้องทำหลักสูตรพิเศษขึ้นมา เราจึงร่วมมือกับคณะวิทยาศาสตร์ 21 แห่งทั่ว  
 ประเทศ ทำหลักสูตรพิเศษขึ้นมาคัดเด็กเก่งๆ เพื่ออบรมเข้าค่ายในหลักสูตรคณิตศาสตร์  
 คอมพิวเตอร์ ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ส่วนโรงเรียนวิทยาศาสตร์ คือ โรงเรียนมหิดล  
 วิทยานุสรณ์ ก็เริ่มทำ โดยเน้นผู้มีความสามารถพิเศษประมาณปีละ 240 คน แล้ว  
 ค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

3.5 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความช่วยเหลือจาก สวทช. มหาวิทยาลัย  
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) มูลนิธิศึกษาพัฒนา และศิษย์เก่า Massachusetts  
 Institute of Technology (MIT) ทำโครงการช่วยโรงเรียนชายแดน โรงเรียนห่างไกล  
 โดยอาศัยทฤษฎีใหม่ ใช้เทคโนโลยีใหม่ ใช้คอมพิวเตอร์ อาศัยทฤษฎี Constructionism  
 คือ สร้างเอง ทำเอง เรียนรู้เอง ถ้าไม่สร้างเอง ทำเอง จะไม่มีโอกาสเรียนรู้

3.6 ระดับประถม มีนวัตกรรมอยู่มาก มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สวทช.  
 มจธ. ศิษย์เก่า MIT

3.7 ระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา กำลังทำโรงเรียนนำร่องอยู่ โดยเริ่มตั้ง  
 แต่ระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย มีหลักสูตรพิเศษ โดย สวทช. กับ ศธ.  
 ร่วมกันทำหลายเรื่อง หลักใหญ่สำคัญที่สุด ผมคิดว่าไม่ใช่การอบรมครูบอกเล่า แต่เป็น  
 การประชุมปฏิบัติการโดยอาศัย ครูดีเด่น ครูแห่งชาติ ซึ่งพวกนี้เก่งมาก ให้ครูเหล่านี้  
 ร่วมกันเป็นเครือข่ายทำแผนการเรียนต่างๆ และให้ประชุมปฏิบัติการ เพราะหลักมีอยู่  
 ว่า ผมเล่าให้ท่านฟังเดี๋ยวท่านก็ลืม ผมทำให้ท่านดูท่านพอจะจำได้ แต่ถ้าให้ท่านทำเอง  
 ผมช่วยแนะนำอยู่ข้างหลัง ท่านจะทำได้ ท่านจะเข้าใจ ท่านจะจำจนตาย นี่คือนักเรียน  
 เป็นศูนย์กลาง ตอนนี้ สวทช. ก็ทำมีอยู่ประมาณ 4,000 คน

#### 4. โครงการและกิจกรรมการศึกษานอกโรงเรียน

ผมว่ายังมีน้อยไป ที่มีจัดอยู่ ได้แก่

- 1) ค่ายวิทยาศาสตร์โอลิมปิก ดาราศาสตร์ ต้องกระจายให้กว้างขวาง

2) การศึกษาดูงานโรงเรียนชนบทพ่อแม่ต้องจัดกิจกรรมดูงาน พ่อแม่พาลูกไปเดินเขาใหญ่ ลูกจะได้เห็นมด เห็นหนอน ลูกจะได้รักธรรมชาติ แต่พ่อแม่แต่ตีกอล์ฟแม่เล่นไพ่ ลูกจะออกมามีคุณธรรมได้อย่างไร

3) ห้องสมุด ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์เคลื่อนที่ต้องทำให้ได้ จัดไปยังหมู่บ้านตำบล ที่มีผลิตภัณฑ์เฉพาะพิเศษ เพื่อปรับปรุงคุณภาพ

4) ศูนย์ส่งเสริมการเกษตร ทำอยู่ค่อนข้างดี ควรทำเกษตรแบบยั่งยืน จัดอบรมให้กว้างขวาง ทำเกษตรผสมผสาน

5) ธุรกิจอุตสาหกรรม ควรจะต้องช่วยกันมาก ให้ธุรกิจจัดการอบรมกับเยาวชน เปิดโรงงานให้ประชาชนได้เข้าชม

## 5. โครงการและกิจกรรมการศึกษาตามอัธยาศัยและการสร้างบรรยากาศ

ประกอบไปด้วยการให้รางวัลเป็นหัวใจสำคัญ นอกนั้นก็ยังมีพิพิธภัณฑ์ ป่าสวนสวนพักผ่อน สวนเด็กเล่น วิทยุ โทรทัศน์ และสื่อมวลชน

โครงการศึกษานอกโรงเรียนต้องช่วยมาก อันนี้ทั้งจีน เวียดนามต่างกับไทยมาก สังคมเวียดนามเป็นสังคมที่ถูกปกครองมามาก โดย จีน ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา เขาจึงมีความอัดอั้นตันใจ แต่ว่าปรัชญาขงจื้อ เล่าจื๊อยังอยู่ เพราะฉะนั้นการแข่งขันเรื่องการสอบ เช่น การสอบจอหงวนมีมาก ในสวนสาธารณะจะมีหอคอยให้จอหงวนไปอ่านกวี ขณะที่สวนสาธารณะของเรามีแต่เด็กเล่นการพนัน ของบ้านทั้งหลายที่สวนสนุกของเรามี แต่ที่ประเทืองปัญญาของเราไม่ค่อยมี ส่วนเรื่องคณิตศาสตร์ของเวียดนามมีหนังสือคณิตศาสตร์ พิมพ์ออกไปแจกทุกโรงเรียนประถมศึกษา คณิตศาสตร์ไปไกลกว่าของเรา คณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลายของเวียดนามอยู่ในระดับปี 3-4 ของมหาวิทยาลัยในเมือง เพราะฉะนั้นคณิตศาสตร์เวียดนามถึงได้เก่งมาก ทั้งสังคมทั้งพ่อแม่สนับสนุน เมืองไทยไม่ค่อยมีการสนับสนุน มีแต่บันเทิงตามสบาย

## 6. สรุปข้อเสนอ

6.1 การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพิเศษเฉพาะกลุ่ม ไม่ใช่เป็นการเลือกปฏิบัติ แต่เป็นการสนับสนุนให้พัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษให้เป็นไปตามศักยภาพ เป็นประโยชน์ของประเทศ ตรงนี้ต้องเถียงกันหนัก รัฐและสื่อมวลชนต้องอธิบายให้ทั่วถึง

1.2 เร่งรัดสนับสนุนโครงการนวัตกรรมต่างๆ โดยมีการประเมินผล ถ้าประเมินใช้ได้ก็กระจายให้กว้างขวาง

1.3 สนับสนุนให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ให้กว้างขวาง

1.4 ลด ละ เลิก งาน/โครงการที่ไม่ก่อให้เกิดนวัตกรรม

1.5 ที่สำคัญที่สุดจะทำอย่างไร ให้คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพิจารณาจัดลำดับโดยด่วนและสนับสนุนให้จริงจัง

ท้ายที่สุดถามว่า เราจะพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่ออะไร หัวใจหลักคือ ต้องมุ่งความยั่งยืนอย่างสมดุลด้วยคุณภาพ ต้องเชื่อมโยงภูมิปัญญากับความรู้สากล ด้วยการอาศัย e-technology แต่ต้องลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ (digital divide) บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

**การนำเสนอสาระสำคัญของ**  
**รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย**  
**และกรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย**

---

โดย ดร.ชินภัทร ภูมิรัตน

**1) สถานภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย**

IMD ได้จัดลำดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย โดยเฉพาะความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งพิจารณาจากตัวแปรต่างๆ เช่น การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา สัดส่วนนักวิจัยต่อประชากร ฯลฯ ส่วนแรกคือ ค่าใช้จ่ายในการวิจัยและพัฒนา เมื่อเทียบสัดส่วนต่อ GDP จะเห็นว่าไทยลงทุนทางด้านนี้น้อย เพียงร้อยละ 0.17 ต่อปี สำหรับจำนวนบุคลากรทางด้านการวิจัยและพัฒนา ไทยมีทั้งสิ้นประมาณ 14,000 คน ซึ่งน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนประชากรของไทย ประเด็นสุดท้ายคือ การคุ้มครองสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์ ซึ่งไทยมีปัญหาในการนำกฎหมายมาบังคับใช้ ทำให้มีการละเมิดลิขสิทธิ์เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะซอฟต์แวร์

**2) สถานภาพวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทย**

สถานภาพด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทยที่เป็นปัญหามีด้วยกัน 6 เรื่อง ได้แก่ หลักสูตร การจัดการเรียนการสอน ครู สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**หลักสูตร** หลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีปัญหาในเรื่องของการขาดความต่อเนื่อง เชื่อมโยงระหว่างระดับการศึกษาและชีวิตจริง ซึ่งขณะนี้ สสวท. พยายามที่จะปรับปรุง โดยการจัดทำหลักสูตรตามแนว พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติขึ้น ซึ่งประกอบด้วยหลักสูตรแกนกลาง และเตรียมการประกาศใช้หลักสูตรนี้ภายในปีการศึกษา 2545 โดยจะเริ่มใช้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 4 มัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 ก่อนในปีแรก และจะขยายต่อไปจนกระทั่งครบทุกชั้นในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานภายในปี พ.ศ. 2547

**การจัดการเรียนการสอน** การศึกษาขั้นพื้นฐานส่วนใหญ่ยังเน้นวิธีการอธิบาย และการสาธิต ทำให้นักเรียนขาดกระบวนการคิดและการทดลองปฏิบัติ ส่วนระดับ

อุดมศึกษามีปัญหาคือสาขาวิชาต่างๆ ค่อนข้างจะเน้นสาระในแต่ละสาขาวิชามากกว่าการบูรณาการระหว่างสาขา

ครู มีปัญหาทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งในการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาต้องถือว่าครูเป็นหัวใจสำคัญ ทั้งนี้ แผนงานเร่งด่วนควรเน้นไปที่การพัฒนาครูประจำการ เช่น ดำเนินโครงการครูต้นแบบ ครูแห่งชาติ ซึ่งเป็นการดำเนินการโดยใช้ยุทธศาสตร์การสร้างตัวคูณ โดยคาดหวังให้ครูเหล่านี้สามารถที่จะเป็นต้นแบบในการขยายเครือข่ายในการอบรมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ได้ต่อไป

สื่อการเรียนรู้ โดยเฉพาะการพัฒนาตำราเรียน แบบเรียน พบว่ายังมีข้อจำกัดอยู่มาก ขาดความหลากหลาย ขาดคุณภาพมาตรฐานและราคาที่เหมาะสม สื่อโทรทัศน์เพื่อการเรียนรู้และการฝึกอบรมครูก็ยังไม่น่าสนใจเท่าที่ควร

แหล่งการเรียนรู้นอกโรงเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา อุทยานวิทยาศาสตร์ก็มีอยู่ค่อนข้างจำกัดและไม่กระจายตัว

การวัดและประเมินผล ขณะนี้การประเมินผลส่วนใหญ่เน้นที่ความรู้ ความจำ เน้นการเลือกคำตอบมากกว่าการวัดกระบวนการคิด ทำให้นักเรียนขาดทักษะการสื่อสาร ส่วนการประเมินผลจากสภาพจริงที่มีการสังเกต การให้ทดลองปฏิบัติ ขณะนี้เริ่มดำเนินการบ้างแล้วแต่อยู่ในวงจำกัด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีการนำเสนอข้อมูลของกรมวิชาการในระดับชั้นต่างๆ ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พบว่า ในระดับที่สูงขึ้น คือทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่ลดลงเรื่อยๆ โดยเฉพาะระดับมัธยมปลายจะพบว่า ในทุกวิชาตั้งแต่คณิตศาสตร์ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์กายภาพ คะแนนเฉลี่ยที่ออกมาอยู่ในเกณฑ์ 30% เท่านั้น

นอกจากนี้จะนำเสนอผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบในระดับนานาชาติเพื่อให้ทราบว่าความสามารถของนักเรียนไทยอยู่ในระดับใด มีการนำเสนอข้อมูล 2 ช่วง คือ โครงการ TIMSS และ TIMSS-R ดำเนินการโดยสถาบัน IEA ข้อมูลส่วนแรกเป็นข้อมูลปี พ.ศ. 2538 ในโครงการ TIMSS พบว่าไทยมีคะแนนเฉลี่ยในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ต่ำกว่าประเทศในแถบเอเชียด้วยกัน ได้แก่ สิงคโปร์ เกาหลี ญี่ปุ่นและฮ่องกง ในปี พ.ศ. 2542 โครงการ TIMSS-R พบว่าประเทศไทยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงไปอีก คือ ตกลงไปอยู่ที่กลุ่มท้ายในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

อีกส่วนเป็นการเสนอภาพให้เห็นความสามารถของนักเรียนที่เป็นภาพรวม ซึ่งเป็นการนำเสนอโดย IEA โดยได้นำนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 38 ประเทศมารวมกัน และคิดเอาเฉพาะ 10% แรกของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด พบว่า ในวิชาคณิตศาสตร์ ร้อยละ 46 ของนักเรียนสิงคโปร์อยู่ในกลุ่มนี้ ขณะที่ไทยมีอยู่เพียงร้อยละ 4 สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า มีเด็กสิงคโปร์อยู่ใน top ten ร้อยละ 32 ส่วนเด็กไทยร้อยละ 3

การนำเสนอข้อมูลในเรื่องของการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการมีทั้งหมด 5 วิชา วิชาแรกคณิตศาสตร์ ช่วง 5 ปีที่ผ่านมาไทยมีแนวโน้มพัฒนาขึ้นเล็กน้อย วิชาเคมีมีพัฒนาการขึ้นเป็นลำดับ แต่สำหรับฟิสิกส์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ยังอยู่ในลำดับท้ายสุดเมื่อเทียบกับประเทศในภูมิภาคเอเชียด้วยกัน ส่วนชีววิทยาเป็นวิชาเดียวที่ไทยมีคะแนนและเหรียญรางวัลมากกว่าเวียดนาม และคอมพิวเตอร์เป็นอีกวิชาหนึ่งที่ไทยมีพัฒนาการดีขึ้น ภาพรวมจะเห็นว่า 5 ปีที่ผ่านมาในการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการไทยอยู่ในลำดับท้าย ยกเว้นปี 2543 ที่ได้เหรียญรางวัลมากกว่าสิงคโปร์

### 3) การเปรียบเทียบแนวการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศต่าง ๆ และประเทศไทย

การวิเคราะห์เปรียบเทียบแนวการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาของต่างประเทศและประเทศไทย จะมีทั้งหมด 6 ด้าน คือ หลักสูตร วิธีการจัดการเรียนการสอน ครู การวัดและประเมินผล บริบทนอกโรงเรียน และการส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ

**หลักสูตร** การบังคับใช้หลักสูตรของแต่ละประเทศ พบว่ามีความแตกต่างพอสมควร สหรัฐอเมริกาและเยอรมนีจะมีลักษณะของการจัดหลักสูตรที่มีอิสระค่อนข้างมาก เพราะอเมริกามีการปกครองแบบกระจายอำนาจ แต่ละมลรัฐมีอิสระในการกำหนดหลักสูตรของตนเอง รัฐบาลกลางไม่มีอำนาจในการบังคับ เพียงแต่มีหลักสูตรแกนกลางเป็นกรอบในการพิจารณาเท่านั้น แต่สำหรับสิงคโปร์ เวียดนามและไทย จะใช้หลักสูตรแกนกลางเป็นหลัก

**การจัดการเรียนการสอน** อังกฤษและสหรัฐอเมริกา จะเน้นการฝึกปฏิบัติค่อนข้างมาก และมีโปรแกรมส่งเสริมเพื่อให้นักเรียนมีพัฒนาการได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจะมีโปรแกรม Advanced Placement Program (AP) ซึ่งเปิดโอกาสให้เด็กที่อยู่ระดับมัธยมปลายได้เข้าเรียนวิชาในชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยได้ และสามารถนำผลการเรียนไปเทียบโอนหน่วยกิตเมื่อเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาได้ ในส่วนของตำราเรียน ญี่ปุ่นให้ความสำคัญกับคุณภาพของสื่อและตำราเรียนเป็นอย่างมาก และมีระบบการอนุมัติตำราเรียนที่เข้มงวดเพื่อควบคุมคุณภาพ

*ครูและนักศึกษาครู* ครูของอังกฤษ สหรัฐอเมริกา และเยอรมนี ส่วนมาก จบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยหลักสูตร 4-5 ปี ซึ่งมีรูปแบบแตกต่างกันไป โดย อังกฤษมีการผลิตครู 2 รูปแบบ คือ ผู้จบปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์มาแล้วมาศึกษา วิชาครูเพิ่มเติมภายหลัง รูปแบบนี้มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น การผลิตครูของไทยก็มีรูปแบบ นี้ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์(สควค.) แต่มีจำนวนไม่มากนัก ประมาณปีละ 80 คน รูปแบบที่ 2 คือ ผู้จบการศึกษาด้านศึกษาศาสตร์ ทางด้านวิทยาศาสตร์เยอรมนีมีระบบการผลิตครูที่ เข้มงวดมาก โดยผู้ที่จบการศึกษาแล้วต้องเข้ารับการทดสอบของรัฐและต้องเป็นครู ฝึกสอนถึง 2 ปี ส่วนผู้ที่จะเป็นครูของญี่ปุ่น สิงคโปร์ และเวียดนาม มีทั้งที่จบจาก วิทยาลัยและมหาวิทยาลัย และใช้ภูมิหลังทางการศึกษานี้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งระดับของ ครูด้วยอังกฤษและญี่ปุ่นมีการผลิตและพัฒนาครูอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การเตรียมครู เพื่อเข้าสู่อาชีพ การนิเทศก์ครู ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู ซึ่งประเทศไทยกำลังอยู่ ในขั้นเริ่มต้นที่จะให้มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครูตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

*การวัดและประเมินผล* มีหลายประเทศที่มีการใช้ข้อสอบกลางวัดผล เช่น อังกฤษจะมีการใช้ข้อสอบกลางเพื่อวัดคุณภาพมาตรฐาน ซึ่งเป็นจุดหนึ่งที่ทำให้ฝ่ายการ ศึกษาสามารถติดตามคุณภาพการศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง สำหรับสหรัฐอเมริกามี ประเด็นที่น่าสนใจในเรื่องการวัดผลคือ มีการพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษาแห่ง ชาติขึ้น ซึ่งส่วนนี้จะเป็นกรอบให้มลรัฐและโรงเรียนนำไปจัดทำเป็นกิจกรรมการเรียน การสอนช่วยในการติดตามคุณภาพการศึกษาได้

*บริบทนอกโรงเรียน* พบว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ญี่ปุ่น อังกฤษ สหรัฐ อเมริกา จะมีแหล่งเรียนรู้ นอกโรงเรียนอยู่มาก ทั้งในรูปของพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์ ระบบสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ และมีการใช้สื่อมวลชนเพื่อการ เรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างแพร่หลาย ส่วนของอังกฤษมีวิธีการที่น่าสนใจคือการ จัดวิทยาศาสตร์เพื่อการบันเทิง หรือที่เรียกว่า science entertainment ในรูปแบบการ แสดงละครทางวิทยาศาสตร์ ส่วนของญี่ปุ่นมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมวิทยาศาสตร์ โดย การจัด Science Expo เป็นต้น

*การส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ* ส่วนนี้จะมีแนวความคิดที่หลากหลาย ออกไป ขึ้นอยู่กับปรัชญาและความเชื่อของแต่ละประเทศ พบว่า สหรัฐอเมริกา เยอรมนี และเวียดนาม มีความเชื่อเรื่องการส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ แต่ในทางกลับกัน ญี่ปุ่นกลับมีแนวคิดที่ว่า การที่จะคัดเลือกและแบ่งแยกเด็กออกไปเพื่อที่จะจัดกิจกรรม



เป็นพิเศษนั้นเป็นการทำร้ายจิตใจเด็ก เพราะฉะนั้นญี่ปุ่นจึงเป็นประเทศเดียวที่ไม่ต้องการส่งเสริมในจุดนี้ สำหรับไทยเป็นช่วงของการเริ่มต้นที่มีการคัดเลือกและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ แต่การดำเนินงานยังไม่แพร่หลายและยังไม่มีจุดเชื่อมต่อกันระหว่างการศึกษาขั้นพื้นฐานและอุดมศึกษาที่เป็นรูปธรรม

#### 4) กรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทย

- **วิสัยทัศน์**

- วิสัยทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดว่า จะให้มีการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืนทางเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเป็นรากฐานเศรษฐกิจที่แข่งขันได้ มีการพึ่งตนเองและรู้ทันโลก เป็นแหล่งปัญญาเพื่อสังคมที่เข้มแข็งและรักษาสีเขียวเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี

- วิสัยทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา กำหนดว่าวิทยาศาสตร์ศึกษาเป็นเครื่องมือในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างสมดุลเต็มตามศักยภาพ มีความรู้พื้นฐาน สามารถที่จะคิดวิเคราะห์และดำรงชีวิตได้อย่างดี โดยจัดการศึกษาทั้งในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

- **พันธกิจ** จากวิสัยทัศน์ดังกล่าวจึงได้มีการกำหนดพันธกิจที่สอดคล้องไว้ 5 ด้าน ดังนี้

1. การเปิดโอกาสการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึงตลอดชีวิต
2. การปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง
3. การส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน มีการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้และให้มีการวิจัยที่เชื่อมโยงกับภาคการผลิต
4. การพัฒนากำลังคนด้าน ว&ท ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ
5. การส่งเสริมบทบาทสื่อมวลชนและทุกฝ่ายในสังคมให้มีส่วนร่วมในการพัฒนา ว&ท

- **ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย** สำหรับพันธกิจทั้ง 5 ประการ มีดังนี้

1. การสร้างโอกาสในการเรียนรู้ เสนอให้มีการจัดแหล่งเรียนรู้ให้กับประชาชนอย่างกว้างขวาง และมีการส่งเสริมการศึกษาต่อเนื่องให้กับประชาชนวัยทำงานให้เกิดชีวิตแห่งการเรียนรู้ ซึ่งอาจต้องอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วย

2. การปรับปรุงคุณภาพ จะครอบคลุมในเรื่องของหลักสูตร ครู การจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ดังนี้

หลักสูตร ซึ่งมีข้อเสนอว่า ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรเพิ่มสัดส่วนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นร้อยละ 20 ซึ่งในขณะนี้หลักสูตรในระดับประถมศึกษาจะมีสัดส่วนวิชาวิทยาศาสตร์เพียงร้อยละ 8

ครู สถาบันผลิตครูจะต้องกำหนดเป้าหมายเชิงคุณภาพให้ชัดเจนว่าจะมีแผนการผลิต พัฒนาและส่งเสริมครูอย่างไร

การจัดการเรียนการสอน เน้นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้มีโอกาสคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา เน้นการฝึกปฏิบัติ

สื่อการเรียนรู้ ควรจะมีการส่งเสริมการผลิตแบบเรียน คู่มือ วัสดุทัศน และโปรแกรมสำเร็จรูป ให้ได้มาตรฐานมากยิ่งขึ้น

การวัดและประเมินผล ที่เป็นการวัดกระบวนการคิด สะท้อนความสามารถในการปฏิบัติจริง และพิจารณาจากผลงานของผู้เรียน

3. การวิจัยและพัฒนา ควรจะมีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้ทันสมัย สอดคล้องกับสภาวะการณ์ในแต่ละช่วงเวลา

4. การผลิตและพัฒนากำลังคน ควรมีเป้าหมายในการผลิตบัณฑิตสาขา ว&ท ของประเทศที่ชัดเจน เพื่อให้ทุกฝ่ายยึดเป็นเป้าหมายร่วมกัน

5. การใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของสังคม ควรจะมีการสนับสนุนการผลิตรายการโทรทัศน์ที่มีคุณภาพ และเปิดโอกาสให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาตำราเรียนและสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ

# ประเด็นสำคัญจากการอภิปรายทั่วไป

## เรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย

---

### 1. แหล่งเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- ปัจจุบันประเทศไทยมีแหล่งเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ ศูนย์วิทยาศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์ สวนสัตว์ สถานประกอบการของภาคเอกชน ฯลฯ ซึ่งขณะนี้กำลังประสบกับปัญหาการใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้ลดน้อยลง เช่น ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาของกรมการศึกษานอกโรงเรียนเคยมีผู้ใช้บริการประมาณปีละ 6 แสนคน ปัจจุบันลดลงเหลือปีละ 3 แสนคน ฯลฯ ทั้งนี้เนื่องมาจากกลุ่มเป้าหมายของแหล่งเรียนรู้ประมาณ 70% เป็นเด็กในระบบโรงเรียน ซึ่งพ่อแม่และผู้ปกครองไม่ค่อยมีโอกาสดำเนินการใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้เพราะต้องทำงาน จึงเป็นหน้าที่ของครูที่ต้องพาเด็กในระบบโรงเรียนมาใช้บริการแหล่งเรียนรู้และพบว่าครูต้องประสบกับปัญหาติดขัดในเรื่องของกฎ/ระเบียบในการนำนักเรียนออกนอกสถานที่ ซึ่งปัญหาดังกล่าวควรได้รับการแก้ไข มิฉะนั้นแล้วจะส่งผลกระทบต่อทั้งสองฝ่าย คือทั้งผู้ผลิตและผู้ใช้บริการ

- การใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้ อาจทำได้โดยจัดแบ่งเวลาในชั้นเรียนเพื่อการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ ในประเทศฝรั่งเศสจะใช้วิธีการปิดโรงเรียนในวันพุธ เพื่อให้ครูพานักเรียนไปเรียนตามแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชน ซึ่งการเรียนรู้นี้ดังกล่าวครูจะมีเครื่องมือประกอบการสอนคือใบงาน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสร้างสรรค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ในสิงคโปร์จะใช้วิธีการจัดให้มีการเรียนการสอนจนถึงบ่าย 2 โมง และหลังจากนั้นจะให้เป็นเวลาสำหรับการออกไปศึกษาที่แหล่งเรียนรู้

- แหล่งเรียนรู้ตามมาตรา 25 ของ พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ เมื่อปรับเปลี่ยนโครงสร้างใหม่แล้ว จะมีลักษณะการบริหารงานขึ้นอยู่กับเขตพื้นที่การศึกษา

### 2. การจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ได้มีการดำเนินงานหลายประการเพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแบบวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- สถานศึกษาสังกัด สปช. ในหลายจังหวัด ได้มีการจัดสร้างห้องวิทยาศาสตร์ สวนวิทยาศาสตร์ แทนวิทยาศาสตร์ ศูนย์การเรียนรู้ของห้องเรียน มินิแลป โครงการวิทยาศาสตร์ ค่ายวิทยาศาสตร์ ชมรมครูวิทยาศาสตร์ ฯลฯ

- สปช.ร่วมมือกับสถาบันราชภัฏในการจัดฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมอบวุฒิบัตรที่สามารถนำไปใช้เพื่อขอโอนย้ายเข้าสู่โรงเรียนที่ขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งอาจจะขอความร่วมมือจากครูต้นแบบและครูแห่งชาติ เพื่อจัดทำเป็นเครือข่ายให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

- สปช.จัดสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ประเมินศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของเด็ก เพื่อจัดระดับความสามารถของเด็ก และส่งเสริมตามศักยภาพ โดยจัดให้มีห้องเรียนทางเลือก ซึ่งหมายถึงมีทั้งระบบการเรียนร่วมและห้องเรียนทางเลือกเพื่อค้นหาแววจักรยยะของเด็ก

### 3. วิสัยทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา

- วิสัยทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรชี้ให้เห็นถึงสถานการณ์ในปัจจุบันที่มีความจำเป็นที่จะต้องปฏิรูปการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยต้องชี้ชัดลงไปว่าจะต้องดำเนินการอย่างไรให้เยาวชนและประชาชนของชาติเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นวิทยาศาสตร์

- ควรจัดทำเป็นวิสัยทัศน์ตามช่วงเวลาหรือตามแผนการดำเนินงานเป็นช่วง ๆ

- แนวคิดของวิสัยทัศน์ต้องเน้นให้เห็นว่า การบริหารความคิดจากส่วนกลางไปสู่ผู้ปฏิบัติจะต้องเล็ก หากต้องการจะฝึกคนให้เป็นนักวิทยาศาสตร์จะต้องฝึกให้เขารู้จักคิด เผชิญปัญหาโดยรัฐเป็นฝ่ายสนับสนุน

- ความสำเร็จของวิสัยทัศน์ตามกรอบนโยบายฯ ในอนาคตอันใกล้ขึ้นอยู่กับเขตพื้นที่การศึกษา ดังนั้นควรดำเนินการวิเคราะห์สภาพความพร้อมหรือบริบททางวิทยาศาสตร์ของแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา

### 4. หลักสูตร

- หลักสูตรประถมศึกษาของต่างประเทศ มีการบรรจุเนื้อหาสาระเพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกับการจินตนาการและการแสดงออก ในหลักสูตรระดับประถม

ศึกษาของไทย วิชาการงานพื้นฐานอาชีพ (กพอ.) เป็นการเรียนรู้โดยการเลียนแบบแต่ไม่มีจินตนาการ และการแสดงออกของเด็กเป็นการเลียนแบบตามที่ครูทำตัวอย่างให้ดู

- หลักสูตรระดับประถมศึกษาที่ปรับปรุงใหม่ ควรเน้นการใช้หลักสูตรอย่างถูกต้อง โดยครูผู้สอนจะต้องศึกษาให้รู้จริงในเรื่องของมาตรฐานช่วงชั้น และเนื้อหาสาระของช่วงชั้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับช่วงชั้นของผู้เรียน

## 5. ระบบการวัดและประเมินผล

- สสวท.ได้พยายามเน้นเรื่องการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดกระบวนการคิด โดยการฝึกปฏิบัติ / ทดลองมาประมาณ 29 ปี แต่ไม่ประสบผลสำเร็จ ทั้งนี้เพราะระบบการคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยสวนทางกับระบบการวัดและประเมินผลในโรงเรียน กล่าวคือ ระบบการคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยไม่มีการสอบเชิงปฏิบัติการ

- ระบบการคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยของต่างประเทศ โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงจะใช้ข้อสอบคัดเลือกที่มีภาคปฏิบัติทั้งสิ้น ทั้งนี้เพราะเมื่อเด็กสามารถผ่านระบบการคัดเลือกเข้าไปได้ เด็กจะมีความรู้ความสามารถในการคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบ

- ควรปรับปรุงแก้ไขระบบการวัดและประเมินผล โดยจัดให้มีการสอบเพื่อประเมินผลในแต่ละช่วงชั้น

## 6. มาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา

ควรจัดทำมาตรฐานด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาให้เกิดเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ซึ่งได้แก่ มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์ มาตรฐานหลักสูตร มาตรฐานการนำหลักสูตรมาใช้ ฯลฯ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะขยายผลไปสู่เรื่องของการประเมินคุณภาพการศึกษาต่อไป

## 7. สื่อมวลชนและเอกชน

- สื่อมวลชนวิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ ฯลฯ เป็นตัวกระตุ้นให้ประชาชนเกิดความกลัววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งนี้เพราะสื่อเหล่านี้นำเสนอข้อมูลโดยไม่มีการอธิบายให้เข้าใจถึงรายละเอียด ดังนั้น ควรมีการจัดการให้สื่อมวลชนนำเสนอข้อมูลและข่าวสารให้เป็นสิ่งที่สร้างสรรค์และเป็นธรรมชาติ

- สื่อมวลชนมีความยากลำบากในการเข้าถึงช่องทางของแหล่งข้อมูล และผู้เชี่ยวชาญที่จะให้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นเพื่อนำเสนอต่อสาธารณชน ซึ่งเรื่องนี้นับเป็นปัญหาของสื่อมวลชนและผู้ผลิตรายการมาโดยตลอด
  - ควรจัดให้มีระบบการเข้าถึงแหล่งข้อมูล ซึ่งอาจจัดตั้งเป็นองค์กรกลาง เพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างนักสื่อสารมวลชนกับนักวิชาการ โดยจัดในรูปแบบของชมรมสื่อมวลชนและนักข่าวด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - ควรผลักดันให้มีระบบการระดมทุนหรือจัดหาแหล่งทุนที่ดีสำหรับการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - ในการผลิตตำราหรือสื่อการเรียนการสอนแบบเสรี ควรเป็นการดำเนินงานโดยความร่วมมือระหว่างภาคเอกชนกับนักวิชาการเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน อาจจัดทำโดยภาคเอกชนระบุรายชื่อของนักวิชาการที่จะเป็นผู้ตรวจสอบตำราและสื่อการเรียนการสอน และเมื่อตรวจสอบแล้วควรจัดให้มีการประกวดเพื่อตัดสินคุณภาพของตำราและสื่อเหล่านั้นด้วย ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประกันคุณภาพ
-

## การอภิปรายทั่วไป

### เรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย

---

ศ.ดร.ลีปนพนธ์ เกตุทัต : (ประธาน)

การอภิปรายทั่วไปในช่วงนี้มีเวลาประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง ถ้าท่านต้องการให้  
ข้อคิดเห็น ขอความกรุณาแนะนำตัวหรือหน่วยงานของท่านด้วย

ดร.ถวัลย์วงศ์ ไกรโรจนานันท์ : (ที่ปรึกษา สวทช.)

จากรายละเอียดต่างๆ ที่นำเสนอมา ผมขอแสดงความคิดเห็นในแง่ของ  
วิสัยทัศน์ ขอเรียนว่าวิสัยทัศน์อย่างเดียวจะนำไปสู่ภาคปฏิบัติได้ยาก แต่เมื่อเห็น  
รายละเอียดที่เตรียมมาแล้วรู้สึกสบายใจขึ้น หลายๆ เรื่องเป็นสิ่งที่ทำได้ทันที แต่ที่ผม  
เป็นห่วงมากขณะนี้คือ การที่จะนำวิสัยทัศน์ไปสู่ภาคปฏิบัติหรือการทำความฝันให้เป็น  
จริง จะต้องอาศัยปัจจัย 2 ประการ คือ ประการแรก จะต้องปรับกรอบกระบวนทัศน์  
หรือ ความคิดของคนเสียก่อน ซึ่งขณะนี้สวทช. กำลังถูกหน่วยงานของรัฐบางหน่วยที่  
ทำงานด้วยความเคยชินแบบเก่าหยุดการดำเนินงานไว้จนกระทั่งขยับไม่ได้ เช่น ผมได้  
รับมอบหมายจากทาง สวทช. ให้เตรียมไปชี้แจงกับสำนักงบประมาณว่าเหตุใด สวทช.  
จึงต้องทำเรื่องการพัฒนากำลังคน ทำไมไม่ปล่อยให้เป็นที่ของมหาวิทยาลัย รวมถึง  
เรื่องทุนวิจัยที่ให้กับมหาวิทยาลัยต่างๆ ถ้าสำนักงบประมาณมองว่าไม่ใช่หน้าที่ของ  
สวทช. ก็จะไม่จัดสรรเงินให้ การดำเนินงานที่ผ่านมาสำนักงบประมาณก็ไม่เคยจัดสรร  
งบประมาณให้ สวทช. ต้องหางบประมาณเอง ซึ่งในขณะนี้สวทช. ก็ไม่มีงบประมาณ  
แล้ว ดังนั้นต่อไปทุนต่างๆ ที่เคยให้อาจจะไม่มีแล้ว อาจจะต้องถูกตัดหมด เพราะ  
สำนักงบประมาณไม่เข้าใจปัญหา จะทำอย่างไรให้หน่วยงานเหล่านี้มีความเข้าใจมากขึ้น  
ประเด็นที่ 2 เรื่องกล้าคิด กล้าทำ คือ ผมได้เห็นร่างแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9  
กำหนดไว้ว่าเมื่อสิ้นแผนฯ 9 แล้ว ประเทศไทยควรมีนักวิจัย 2 คนต่อประชากร  
10,000 คน ซึ่งขณะนี้มีส่วนเพียง 1.7 คนเท่านั้น แต่ความจริงผมคิดว่าควรมี  
4 คนต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งจะเป็นการเพิ่มประมาณ 2 เท่า ถ้าเปรียบเทียบกับ  
ตัวเลขกับประเทศเกาหลีเมื่อ 5 ปีที่แล้ว มีนักวิจัย 43 คนต่อประชากร 10,000 คน  
ถ้าเรายังคิดกันด้วยวิสัยทัศน์แบบเดิม ไม่กล้าคิดไม่กล้าทำ เราก็คงจะไม่สามารถพัฒนา  
ไปให้ถึงความฝันที่เราตั้งไว้ได้

**นายดิลก พัฒน์วิชัยโชติ : (รองเลขาธิการ กปช.)**

ในปีการศึกษาหน้า สปช. จะเกิดความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับเรื่องวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากมาย เรามีโครงการ TEMS คือเราจะเน้นยกคุณภาพของภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ใน 4 วิชาหลัก โดยให้สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาจังหวัดแต่ละจังหวัดเป็นผู้ดำเนินการวางแผนในการพัฒนา 4 วิชา นี้ และนำครูที่ประสบความสำเร็จในการเรียนการสอนของแต่ละจังหวัดเข้ามาช่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยทางสปช.จะเสนอโครงการเข้ามาที่สปช. ซึ่งขณะนี้สปช. กำลังดำเนินการสรุปโครงการทั้งหมดเพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่จะนำไปสู่การพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สปช. จะเปิดโอกาสให้สปช. เสนอโครงการขึ้นมาเอง เนื่องจากศักยภาพและบริบทของแต่ละจังหวัดนั้นแตกต่างกัน สปช. จะเป็นผู้ปลุกเร้าให้เกิดกิจกรรมและเสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรมที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรม ขณะนี้มีหลายจังหวัดได้สร้างห้องวิทยาศาสตร์ สวนวิทยาศาสตร์ แทนวิทยาศาสตร์ ศูนย์การเรียนรู้นอกห้องเรียน มินิแล็บ โครงการงานวิทยาศาสตร์ ค่ายวิทยาศาสตร์ ชมรมครูวิทยาศาสตร์ สรรพศาสตร์ตลาดวิชาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ครู อาจารย์สนใจอยากได้รับความรู้เราก็มีวิทยากรส่งไปให้ความรู้กับครูเหล่านั้น โครงการที่สปช. ทำมิใช่เฉพาะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังรวมถึงด้านเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมด้วย สำหรับเรื่องครูนั้น ขณะนี้เราร่วมกับสถาบันราชภัฏที่จะจัดอบรมครู โดยเฉพาะครูสาขาที่ขาดแคลน เช่น วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และในเดือนกันยายน 2544 สปช. จะมีการจัดงานมอบรางวัลระดับชาติให้กับครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จด้วย

**ศ.ดร.ลีปนันท เกตุทัต : (ประธาน)**

ผมเห็นด้วยอย่างมากกับที่ท่านเสนอมา ถ้าสามารถทำเป็นเครือข่ายช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ เพราะเรามีครูต้นแบบ ครูดีเด่นอยู่มาก ซึ่งผมคิดว่าการสร้างเครือข่ายเป็นหัวใจสำคัญ

ประการที่ 2 ผมอยากเห็นหลักสูตรประถมศึกษาที่ค่อนข้างชัดเจน ผมอยากขอให้ สสวท. ลองคิด design and technology เพราะเด็กเหล่านี้กำลังต้องการจินตนาการ และมีจินตนาการแต่ไม่รู้จะแสดงออกอย่างไร design and technology ไม่ใช่วิชาการงานพื้นฐานอาชีพ เราสามารถปรับการงานพื้นฐานอาชีพมาเป็น design and technology ได้ เพราะวิชาการงานพื้นฐานอาชีพที่เราสอนกันอยู่ เช่น การพรวนดิน เย็บปักถักร้อย จักสาน ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่ง แต่นั่นคือเลียนแบบ ซึ่งต่างจากจินตนาการ



ควรเริ่มปลูกฝังให้มีจินตนาการตั้งแต่เด็ก ครูอย่าห้าม พ่อแม่อย่าห้าม ผมขอให้ สสวท. ดูหลักสูตรจากหลายๆ ประเทศ และลองดูว่าประเทศไทยควรจะทำอย่างไร

**นายดิลก พัฒน์วิชัยโชติ :** (รองเลขาธิการ กปช.)

ขณะนี้ผมคิดว่าเราควรเน้นเรื่องการทดลองให้มาก เพราะเด็กไทยเรียนแล้วไปแห่งมานานแล้ว เราไม่จำเป็นต้องใช้ห้องทดลองวิทยาศาสตร์ที่ใหญ่โต แต่ควรส่งเสริมมินิแล็บ เราอยากให้เห็นเด็ก 3-4 คนแบ่งกลุ่มแล้วหยิบตะกร้าใบเล็กๆ ไปที่โคนต้นไม้เพื่อไปทำการทดลอง สิ่งเหล่านี้ก็จะสามารถช่วยสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นได้ ซึ่งขณะนี้สพช. จะมีการสร้างเครื่องมือในการประเมินศักยภาพของเด็กด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ว่าเด็กของเราอยู่ในเกรดใด โดยให้ทางจังหวัดนำไปใช้ประเมินเด็กเอง เป็นการปูพื้นให้เด็กก่อนที่จะก้าวเข้าสู่การแข่งขันวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์โอลิมปิก นอกจากนี้เรายังส่งเสริมเรื่อง EQ ดนตรี กีฬา นาฏศิลป์ และศิลปะการแสดงให้แก่เด็ก ซึ่งเราจะมีเด็กที่เป็นอัจฉริยะทั้ง 5 ด้านตามที่ท่านประธานกล่าวมา

**นายยุคล พิริยะกุล :** (กศน.)

ผมมี 2 ประเด็นเกี่ยวกับแหล่งการเรียนรู้ที่ขอเรียนให้ทราบ คือ

ประเด็นที่ 1 ในขณะนี้ แหล่งการเรียนรู้ของประเทศไทยมีอยู่ 2,000 กว่าแห่ง ประกอบด้วย ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ ศูนย์วิทยาศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์ สวนสัตว์ และสถานประกอบการของภาคเอกชนซึ่งมีอยู่ทั่วไป ตาม พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ ฉบับใหม่จะให้ความสำคัญของแหล่งการเรียนรู้ ดังสาระในมาตรา 25 ที่ชัดเจน แต่จากมาตรา 25 ไม่ได้มีการกำหนดว่าหน่วยงานที่ดำเนินการตามมาตรา 25 จะมีระบบการบริหารกันอย่างไร

ขอยกตัวอย่างศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาที่มีเครือข่ายอยู่ 16 แห่ง เมื่อกรมการศึกษานอกโรงเรียนยุบตัวไป ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษายังไม่ทราบว่าตัวเองจะอยู่อย่างไร ซึ่งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อศึกษากับองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ มีลักษณะงานที่ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ พิพิธภัณฑ์การเกษตรกาญจนาภิเษกของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ก็มีลักษณะงานใกล้เคียงกับศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย หอสมุดแห่งชาติ ห้องสมุดของกรมการศึกษานอกโรงเรียนซึ่งมีจำนวน 800 กว่าแห่งทั่วประเทศ และห้องสมุดเฉลิมราชกุมารี ประมาณ 70 แห่ง เหล่านี้ถือเป็นแหล่งความรู้ที่กระจายไปทั่วประเทศ เมื่อ พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติปี 42 ประกาศใช้จะต้องจัดเปลี่ยนโครงสร้างใหม่ แหล่งการเรียนรู้

ทั้งหมดที่อยู่ในประเทศไทยซึ่งถือว่าเป็นศูนย์ทางการเรียนรู้ตามอัธยาศัย และเป็น ศูนย์กลางที่จัดให้เกิดการเรียนรู้โดยมีเด็กเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการศึกษาใหม่ ไม่ทราบว่าจะจัดระบบของแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ นี้ได้อย่างไร

ประเด็นที่ 2 การใช้ประโยชน์จากแหล่งการเรียนรู้ เช่น ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาที่เอกมัย เดิมมีกลุ่มเป้าหมายที่มาใช้บริการประมาณปีละ 6 แสนคน ปัจจุบันลดลงไปเหลือประมาณปีละ 3 แสนคน ที่ อพวช. ปัจจุบันมีคนใช้ประมาณ 6 แสนคนและคาดว่าจะลดลงตามลำดับ ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อคนมาใช้ประโยชน์แล้วส่วนใหญ่ก็ไม่ค่อยจะมาอีก ซึ่งนับเป็นความล้มเหลวในระบบการเรียนรู้ของประเทศไทย สำหรับกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ประมาณ 70 % ซึ่งเป็นเด็กในระบบโรงเรียน พ่อแม่ไม่มีเวลาพามาใช้ประโยชน์เพราะต้องทำมาหากิน คงเป็นหน้าที่ของครูที่จะพาเด็กมาใช้บริการ แต่ว่าครูและโรงเรียนก็ไม่ค่อยพาเด็กมา เพราะว่าติดขัดกับระเบียบต่างๆ เช่น ระเบียบการนำนักเรียนและนักศึกษาออกนอกสถานที่ ซึ่งเป็นระเบียบที่ค่อนข้างยุ่งยาก ทำให้ครูไม่อยากจะพามา

ดังนั้น ถ้าเราไม่แก้ปัญหาเพื่อให้เด็กสามารถมาใช้บริการจากแหล่งการเรียนรู้ต่อไปการเรียนรู้ก็จะค่อยๆ ฝ่อตัวไปตามลำดับ ส่งผลกระทบทั้ง 2 ส่วน ส่วนหนึ่งคือผู้ลงทุนสร้างแหล่งการเรียนรู้ลงทุนไปแล้วไม่มีคนมาใช้ก็ค่อยๆ ฝ่อไป ล้มหายตายจากไป ส่วนผู้ที่รับบริการคือเด็กนักเรียนควรจะได้ประโยชน์จากแหล่งการเรียนรู้ ก็ถูกครูจับให้อยู่ในห้องเรียนตั้งแต่เวลา 7.00 - 16.00 น. เหตุการณ์อย่างนี้จะทำอย่างไร ควรแก้ปัญหาให้คลี่คลายไป ขอยกตัวอย่าง 2 ประเทศที่เขาทำและสำเร็จคือ ประเทศฝรั่งเศส เขาหยุดเรียนวันพุธเพื่อให้ครูจัดเด็กไปเรียนตามแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่ในชุมชน เช่น สวนป่า สวนผลไม้ สถานประกอบการของเอกชน ซึ่งนักเรียนจะได้ไปเรียนรู้จริงๆ จากชุมชนทั้งวัน และมีใบงาน มีการทำรายงานเพื่อมาอภิปรายให้ครูฟัง ที่สิงคโปร์มีการเรียนถึง 14.00 น. จากนั้นจะย้ายไปเรียนในแหล่งเรียนรู้ต่างๆ แต่สำหรับประเทศไทยหลักสูตรของเราอัดแน่นด้วยเนื้อหา จนกระทั่งเด็กไม่มีเวลาออกจากโรงเรียนไปหาความรู้นอกสถานศึกษาของตน ส่งผลให้การเรียนรู้ด้อยลงตามลำดับ นี่เป็นสิ่งที่น่าคิด ทำอย่างไรจึงจะปรับหลักสูตรเพื่อให้เด็กมีเวลาที่จะไปศึกษานอกสถานที่

**ศ.ดร.ลีปพนนท์ เกตุทัต : (ประธาน)**

สำหรับประเด็นที่ 1 ผมคิดว่าแหล่งการเรียนรู้ที่พูดมาดีมาก ต่อไปคงจะขึ้นกับเขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งแหล่งการเรียนรู้จะคล้ายกับสถานศึกษาประเภทหนึ่ง ผมคิดว่ากฎระเบียบเมืองไทยมากเกินไป ควรยกเลิกกฎระเบียบบางประการ คิดว่าน่าจะดีขึ้น

เพราะกฎระเบียบกำหนดจากส่วนกลางและใช้ทั่วประเทศ ถ้าไปใช้ในเขตพื้นที่ซึ่งมีความร่วมมือจากประชาชนและพ่อแม่ผู้ปกครองเข้ามาเกี่ยวข้อง เขาคงจะยกเลิกกฎระเบียบอันนั้น ผมหวังว่าวิธีนี้อาจจะทำให้การใช้ประโยชน์แหล่งเรียนรู้เป็นไปอย่างกว้างขวางมากขึ้น

**ดร.ประมวล ศิริพันธ์แก้ว : (สสวท.)**

ผมเห็นด้วยที่กรอบนโยบายจะพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ของบ้านเราซึ่งสสวท. ได้พยายามเน้นเรื่องของการสอนเพื่อให้เกิดกระบวนการคิดและมีการปฏิบัติมาประมาณ 29 ปี แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จ มีข้อสังเกตบางประการคือนักเรียนและครูยังไม่เห็นความสำคัญของการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมักจะอ้างว่าการสอบเข้ามหาวิทยาลัยไม่ได้มีการสอบเชิงปฏิบัติการ จุดนี้ น่าจะต้องมีการปรับปรุงกระบวนการคัดเลือกเพื่อเข้ามหาวิทยาลัย ซึ่งผมยังไม่เห็นมีการนำเสนอในเรื่องนี้ เท่าที่คุยกับครูหรือผู้ปกครองถึงจุดมุ่งหมายในการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คำตอบคือเพื่อให้สอบเข้าไปมีที่นั่งในมหาวิทยาลัย ส่วนเข้าไปเรียนแล้วสอบตกหรือถูกคัดออกเป็นปัญหารองลงมา

จากข้อมูลในการสัมมนาของสมาคมวิทยาศาสตร์ฯ ซึ่งจัดขึ้นเมื่อเดือนตุลาคม 2542 มหาวิทยาลัยบอกว่าเด็กที่สอบเข้ามาไม่ค่อยมีความรู้ ทำอะไรไม่ค่อยเป็น และคิดอะไรไม่ค่อยได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการต่างๆ ที่เราหวังกันไว้ไม่เกิดขึ้น ประเด็นสำคัญที่อาจต้องช่วยคือ ปรับกระบวนการคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย

ในประเทศอังกฤษนอกจากมีข้อสอบบอร์ดของที่ต่างๆ แล้ว ยังมีการสอบภาคปฏิบัติด้วย เด็กจึงต้องเรียนปฏิบัติการด้วยเพื่อไปสอบ นอกนั้นยังมีข้อสอบที่เรียกว่าข้อสอบจบการศึกษา ซึ่งขณะนี้การเรียนการสอนบ้านเรามีความรู้ลึกกว่าเรียนอย่างไรก็จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ข้อสอบจบการศึกษาของประเทศเยอรมนีนอกจากมีทฤษฎีและภาคปฏิบัติแล้ว ยังมีการให้นำบทความไปอ่าน เพื่อทดสอบว่าสามารถจับใจความได้หรือไม่ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์หรือไม่

ผมเสนอว่ามาตรการที่จะทำให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามเป้าหมายจะต้องมีการสอบเพื่อจบช่วงชั้น ซึ่ง ดร.ชินภัทร ได้เสนอว่าในแต่ละช่วงชั้นอาจจะต้องมีการสอบเพื่อประเมินมาตรฐาน ผมว่าน่าจะเป็นการแก้ที่ถูกต้อง

**นายเสรี ลาชโรจน์ : (ข้าราชการบำนาญ)**

ประเด็นที่ 1 การกำหนดวิสัยทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์ ผมแยกไม่ออกว่าต่างกับการกำหนดวิสัยทัศน์ของการศึกษาทั่วไปอย่างไร ถ้าเรามองวิสัยทัศน์ทางการศึกษา

ให้ชัด เจาะประเด็นให้ลึกและกล้าที่จะพูดว่าขณะนี้ความจำเป็นด้านวิทยาศาสตร์เป็น ปัญหาเฉพาะหน้าที่จะต้องชี้ให้ชัดว่าต้องทำอะไร จะดำเนินการโดยทางสายกลาง เพียงให้สมดุลกับชีวิตหรือดำรงชีวิตพอเป็นสุขคงไม่ได้

ประเด็นที่ 2 ด้านนโยบาย ขณะนี้นโยบายเป็นแบบกระจายอำนาจสูง เพราะ ฉะนั้นสิ่งที่ต้องเดินให้ทันกับการกระจายอำนาจคือการประเมินคุณภาพ ซึ่งเป็นหน้าที่ หลักของส่วนกลางที่ต้องทำ ในจุดนี้ก็ยังไม่ชัดว่าจะมีศักยภาพทำได้หรือไม่ สมมติ สกศ. ให้เอกชนผลิตสื่อ ถ้าขณะนี้เอกชนเตรียมผลิตสื่อซึ่งไม่มีคุณภาพออกมา ผู้ใช้ เตรียมนำสิ่งนั้นไปใช้ แต่ยังไม่เห็นผู้ได้รับผิดชอบเรื่องนี้ ผมเกรงว่านโยบายที่ออกไปชัด แต่มาตรการที่รองรับไม่ทัน ผลที่ออกมาจะเสียหาย เพราะฉะนั้นมาตรการหรือ ยุทธศาสตร์ที่จะทำให้คุณภาพวิทยาศาสตร์ดำเนินไปได้คือ รายงานการประเมินถึง ผู้รับผิดชอบตลอดเวลาโดยเปิดเผย ซึ่งจะเป็นตัวประกันคุณภาพที่ชัดเจนได้ เพราะ ฉะนั้นเรื่องนี้ควรทำ

เรื่องสุดท้ายที่อยากจะฝาก คือเรื่องวิสัยทัศน์ ควรมีวิสัยทัศน์ที่กำหนดตามช่วง ระยะเวลา โดยอาจกำหนดตามช่วงเวลาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 เพราะถ้าวิสัยทัศน์ยาวเกินไปอาจไม่ได้ทำ เช่น วิสัยทัศน์ 50 ปีของกระทรวง ศึกษาธิการ ดังนั้นปฏิรูปอีกร้อยปีก็ไม่เกิดประโยชน์ ควรกำหนดจุดที่แน่นอน และสิ่งที่ มีความจำเป็นอย่างยิ่งอีกประการหนึ่งคือ การบริหารความคิดจากส่วนกลางต้องเลิก หากจะฝึกคนที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ ให้คิดและเผชิญปัญหา ไม่ควรมีความคิดจาก ส่วนกลางยึดเยียดให้ผู้ปฏิบัติทำ แนวคิดที่จะจัดเป็นแผนการเรียนสำเร็จรูปแล้วยึดใส่ มือเขาควรเปลี่ยน

**ดร.สมาน ชาดิยานนท์ : (ที่ปรึกษา สกศ.)**

ประเด็นหนึ่งที่ผมคิดอยู่ตลอดเวลา คือ วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความสนใจเฉพาะ กลุ่ม เพราะคนส่วนใหญ่มักมองว่าไม่ใช่เรื่องในชีวิตประจำวัน แต่สิ่งที่ผมคิดอยู่เสมอ คือ อยากให้มีคนที่ให้ความสำคัญกับเรื่องวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น ประเทศ อังกฤษจะมีหลักสูตรทำนองนี้อยู่ ประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีนโยบาย Science for All (วิทยาศาสตร์สำหรับปวงชน) และวิทยาศาสตร์สำหรับปี 2000 ซึ่งเขามีการวางแผน ในระยะยาว

สำหรับแหล่งเรียนรู้ที่อาจารย์ยุคคลกล่าวมา เป็นเรื่องที่น่าสนใจมาก เพราะถ้ามี แหล่งเรียนรู้ที่เน้นวิทยาศาสตร์ และทำให้คนธรรมดาเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ง่าย เช่น ในการนำเสนอข่าวด้านวิทยาศาสตร์ของสื่อมวลชน หากพูดถึงสิ่งที่ยากแก่การเข้าใจ

น่าจะมีคำอธิบายในเชิงวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยเสริมความเข้าใจ โดยร่วมมือกับนักวิทยาศาสตร์ในการให้คำอธิบายเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจของประชาชนทั่วไป และจงใจให้ประชาชนหันมาสนใจวิทยาศาสตร์โดยไม่รู้ตัวมากขึ้น

ประเด็นสุดท้ายที่อาจารย์เสรีกล่าวไว้ การเรียนการสอนจะเป็นอย่างไรก็ตาม ควรมีการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน การเรียนการสอนควรเน้นภาคปฏิบัติอย่างจริงจัง ให้เด็กมีโอกาสทำการทดลอง ได้ไปดูของจริง ไปดูแหล่งเรียนรู้ ได้ไปประสบการณ์กับชีวิตจริงบ้าง ไม่ใช่เรียนแต่เฉพาะในตำรา

**รศ.ดร. ณสรณ์ ผลโภค : (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)**

ด้านพันธกิจที่ ดร. ชินภัทร เสนอมาในข้อ 1 เป็นเรื่องเกี่ยวกับ Science for All ผมไม่ทราบว่าเราควรมีพันธกิจสำหรับบุคคลที่มีความสามารถพิเศษหรือกลุ่มบุคคลผู้มีศักยภาพ (Science for some) ซึ่งที่จริงประเทศไทยก็พอมืออยู่บ้าง เช่น โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ แต่เมื่อเป็นกรอบนโยบายแล้วควรมีหรือไม่

**นายดิเรก สุขสุนัย : (สปช.)**

ผมขอเสนอในมุมมองของศึกษานิเทศก์ ซึ่งค่อนข้างสอดคล้องกับที่หลายท่านอภิปรายมาแล้ว โดยเฉพาะเรื่องของหลักสูตรนั้น ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการที่จะสร้างเด็ก หลักสูตรจะเป็นตัวบ่งชี้ว่าต้องการให้เด็กได้เรียนรู้อะไร ซึ่งหลักสูตรใหม่จะเป็นมาตรฐานช่วงชั้น ข้อสำคัญอยู่ที่การนำหลักสูตรไปใช้ เพราะว่าหลักสูตรใหม่เน้นการใช้หลักสูตรอย่างถูกต้อง เป็นการสร้างเนื้อหาสาระด้วยตนเอง ดังนั้นการพัฒนาครูจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนที่ต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับหลักสูตรใหม่ จึงจะสามารถสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระ กระบวนการเรียนรู้ขึ้นมาได้ เพราะครูส่วนใหญ่มักคุ้นเคยกับวิธีการเรียนการสอนที่เรามีคู่มือครูให้แล้ว เนื้อหาสาระ วิธีการสอนของครูอยู่ในคู่มือครูเท่านั้น แต่สำหรับหลักสูตรใหม่ครูจะต้องสามารถนำความรู้ที่อยู่นอกเนื้อหาสาระมาพัฒนาเข้ากับการเรียนการสอนของตนได้ โดยมีมาตรฐานช่วงชั้นเป็นแนวทาง ครูจึงต้องไฝ่หาองค์ความรู้อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้น จึงต้องมีการสร้างความเข้าใจในการใช้หลักสูตรใหม่ให้กับครูและให้ครูได้ศึกษามาตรฐานช่วงชั้น พร้อมทั้งสามารถจัดเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับเด็กได้

สำหรับมาตรฐานวิทยาศาสตร์ น่าจะมีการคิดและทำให้เกิดเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน เพื่อที่จะนำไปสู่เรื่องการประเมินคุณภาพการศึกษาที่จะตามมา ในส่วนของ สปช. เองคือ เรื่องการจัดการเรียนการสอน การใช้หลักสูตร การพัฒนาครู มาตรฐานวิทยา-

ศาสตร์ศึกษา การวัดและการประเมินผล รวมถึงการประกันคุณภาพจะต้องสอดคล้องสัมพันธ์กันทั้งสิ้น

ในส่วนของการพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษ น่าจะสนับสนุนให้มีห้องเรียนพิเศษในส่วนที่เป็นห้องเรียนทางเลือกต่างๆ เพื่อพัฒนาเด็กผู้มีความสามารถพิเศษให้ เป็นกำลังสำคัญของประเทศต่อไป

**นายศิลาชัย บุรณพานิช :** (โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยมศึกษา)

ในส่วนวิสัยทัศน์ด้านวิทยาศาสตร์ ผมอยากเห็นวิทยาศาสตร์ที่เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมในการดำเนินชีวิตของคนในสังคม และในส่วนของคุณภาพ อยากให้มีมาตรฐานของครูที่สอนวิทยาศาสตร์ ควรให้จบทางด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง

**ศ.ดร.ลีปนันทน์ เกตุทัต :** (ประธาน)

ผมคิดว่าต่อไปเมื่อมีการแบ่งเขตพื้นที่การศึกษา ไม่ว่าจะเป็น 76 เขต หรือ 295 เขตพื้นที่ที่ยังไม่ลงตัวก็ตาม ผมอยากให้เขตการศึกษาหักเงินของตัวเองไว้ 5-10 % จากงบประมาณที่ได้รับทั้งหมดในแต่ละปี เพื่อไปสนับสนุนโครงการนวัตกรรมใหม่ต่าง ๆ โดยพยายามลดงบประมาณจากโครงการลักษณะเดิมและส่งเสริมโครงการการเรียนรู้ใหม่ ๆ ให้แก่ครู นักเรียน และโรงเรียน

**ดร.วิโรจน์ ตันตราภรณ์ :** (บริษัทพีเอ็มเอ ๑)

ปัญหาใหญ่ของประเทศไทย คือ เรื่องสื่อมวลชน ทั้งสื่อวิทยุและโทรทัศน์ ต้องจัดการกับสื่อมวลชนให้มีความรู้พื้นฐานและทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้การนำเสนอข่าวด้านวิทยาศาสตร์เป็นไปในทางบวกมากขึ้น ให้สื่อมวลชนสามารถตอบคำถาม ข้อสงสัยที่เป็นประเด็นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ เพื่อให้ประชาชนทั่วไปได้มีโอกาสรับความรู้ความเข้าใจ คำอธิบายที่ถูกต้องด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการดำรงชีวิต ในฐานะที่เป็นเรื่องใกล้ตัว เป็นวิทยาศาสตร์แบบธรรมชาติ ไม่ทำให้ประชาชนรู้สึกว่าการวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ยากแก่การเข้าใจหรือไกลตัว สื่อมวลชนโดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรปรับทัศนคติของตนต่อการนำเสนอข่าวสารข้อมูลให้

เป็นไปในทางบวก เพื่อเป็นช่องทางให้ประชาชนสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ตลอดชีวิต

**นางยาใจ แสงศักดิ์ : (สสวท.)**

ดิฉันอยากเรียนปรึกษาเกี่ยวกับการใช้คำว่า “วิทยาศาสตร์ศึกษา” ในกรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย หากใช้คำว่า “วิทยาศาสตร์ศึกษา” คงจะหมายถึงเฉพาะ Science Study ซึ่งไม่ได้ครอบคลุมวิชาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นหากจะเปลี่ยนเป็นคำว่า “การศึกษาวิทยาศาสตร์” จะได้หรือไม่ เพื่อให้ครอบคลุมทั้งวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย

**นายดิลก พัฒน์วิชัยโชติ : (รองเลขาธิการ กปช.)**

ผมขอเสนอความคิดเกี่ยวกับเรื่องโอกาสในการเรียนรู้ ผมคิดว่าการจะส่งเสริมให้เด็กเติบโตเป็นนักวิทยาศาสตร์ได้ ควรมีการปูพื้นฐานให้ตั้งแต่เด็ก ผมเคยซื้อของเล่นเด็กมาจากประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเขาจะมีป้ายแนะนำสินค้าว่าเป็นของเล่นในโครงการนักวิทยาศาสตร์น้อย หรือสร้างลูกให้เป็นนักวิทยาศาสตร์ โดยจะมีคู่มือแนะนำให้ผู้ปกครอง เมื่อเด็กเล่นแล้วจะเกิด concept ได้รับความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และเมื่อผู้ปกครองเห็นแววอัจฉริยะของเด็กด้านวิทยาศาสตร์ก็จะเกิดการส่งเสริมเริ่มต้นตั้งแต่ในครอบครัว ซึ่งควรสนับสนุนให้โครงการแบบนี้เกิดขึ้นอย่างแพร่หลายในประเทศไทย

**นายนิธิ วตัญญิพงศ์ : (บริษัทพานอรามา ดอคคิวเมนท์ จำกัด )**

ผมต้องขอเรียนว่าโดยอาชีพแล้วสิ่งที่ผมทำอยู่คือการผลิตสื่อ ทั้งที่เผยแพร่ออกมาสู่สาธารณชน และสื่อเพื่อการเรียนการสอนต่างๆ จะเรียกว่าเป็นสื่อมวลชนก็ได้ เป็นผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอนก็ได้ ผมรู้สึกไม่สบายใจว่า ผู้ที่เป็นสื่อมวลชนและผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอนค่อนข้างตกเป็นจำเลยในการสัมมนาวันนี้ ในเบื้องต้นสื่อมวลชนหรือผู้ผลิตสื่อเหมือนกับทุกสาขาวิชาชีพในสังคม คนที่ดีก็มีคนที่ไม่ดีก็มี คนที่มีเจตนาที่ดีสร้างสรรค์งานเพื่อจะสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ได้จริงๆ ก็มีอยู่ แต่ปัญหาของพวกเราที่ผ่านมา ประการแรก คือ คนที่ทำงานสื่อรู้สึกทำงานแบบเทวดาเลี้ยงมาตลอดคือเราต้องพยายามดิ้นรนที่จะทำอะไรต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยเฉพาะคนที่สนใจทำงานเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความเป็นนักวิชาชีพสื่อมวลชนทำให้เราต้องสามารถนำเสนอเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นเรื่อง

เข้าใจยากควรย่อให้เป็นเรื่องง่าย ให้เป็นภาษาที่คนทั่วไปเข้าใจและเผยแพร่ออกไป แต่เรากลับประสบกับความยากลำบากในการเข้าถึงช่องทางแหล่งข้อมูล ขาดผู้รู้ นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญ นักวิทยาศาสตร์ที่จะมาให้ข้อเท็จจริง เมื่อเกิดเหตุการณ์สำคัญทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นเราต้องพยายามสร้างเครือข่ายข้อมูลส่วนตัวไว้ ประการที่ 2 ปัญหาช่องทางการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะเรามีเจ้าของสถานีวิทยุ โทรทัศน์ เราต้องขอเช่าวันเวลาออกอากาศรายการ บางครั้งเวลาออกอากาศที่ทางสถานีจัดให้อาจไม่เอื้ออำนวยให้มีผู้ติดตามรายการมากนัก ซึ่งจะสัมพันธ์กับปัญหาเรื่องช่องทางการหาแหล่งทุน เนื่องจากรายการที่เป็นรายการส่งเสริมด้านวิทยาศาสตร์ทางโทรทัศน์ วิทยุ มักหาแหล่งทุนได้ยากลำบาก แม้กระทั่งการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพราะมีกลุ่มเป้าหมายเฉพาะกลุ่ม จึงมีผู้สนับสนุนการผลิตรายการและสื่อการเรียนการสอนด้านนี้น้อย และหากมองในแง่ธุรกิจรายการโทรทัศน์และสื่อด้านนี้คงทำกำไรได้ยาก ดังนั้นด้วยงบประมาณอันจำกัดจึงเป็นสิ่งที่ควบคุมเวลาและปัจจัยการผลิต ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของรายการและสื่อที่ผลิตออกมาโดยตรง

เพราะฉะนั้นไม่ว่าจะเป็นช่องทางการเข้าถึงข้อมูล ช่องทางการเผยแพร่ ช่องทางการหาแหล่งทุน นับเป็นปัญหาใหญ่ของสื่อมวลชนและผู้ผลิตสื่อมาโดยตลอด เพราะฉะนั้นสิ่งที่อยากจะเรียนไว้ในที่ประชุมนี้ คือ เราจำเป็นต้องจะมีการเคลื่อนไหวเป็นมาตรการที่เป็นรูปธรรม เพื่อสร้างระบบการเข้าถึงแหล่งข้อมูล เป็นไปได้หรือไม่ที่จะมีการจัดตั้งองค์กรกลางขึ้นมาเพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างนักสื่อสารมวลชนกับนักวิชาการ นอกจากนี้ผมขอเสนอเรื่องระบบกรรมสิทธิ์ของสื่อ คือ ให้องค์กรรับผิดชอบการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับประชาชน เป็นเจ้าของช่องทางการเผยแพร่ความรู้ด้วยตนเอง

ประการสุดท้าย คือควรผลักดันให้มีระบบการระดมทุน หรือการจัดหาแหล่งทุนที่ดี สำหรับการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่นจะเป็นไปได้หรือไม่ที่ประเทศไทยจะมีกองทุนสนับสนุนการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนอกห้องเรียนเหมือนกับประเทศอังกฤษที่มีสถานีโทรทัศน์ BBC ประเทศญี่ปุ่นมีสถานีโทรทัศน์ NHK ผมยอมรับว่าไทยเรามีสถานีโทรทัศน์ช่อง 11 แต่เราก็คงทราบกันดีว่าช่อง 11 ได้รับการสนับสนุนงบประมาณอย่างไร คุณภาพของงานที่ผลิตออกมาเป็นอย่างไรก็เป็นที่ยอมรับอยู่ ทั้ง 3 ประเด็นเป็นสิ่งที่อยากจะฝากทุกท่านไว้เพื่อพิจารณาหาทางที่จะดำเนินการต่อไป เพื่อจะทำให้สื่อมวลชนหรือผู้ผลิตสื่อการ



เรียนการสอนเป็นประโยชน์มากขึ้นต่อการส่งเสริมพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

**ศ.ดร.ลีปนันท เกตุทัต : (ประธาน)**

ผมเห็นด้วยให้มีการจัดตั้งชมรมสื่อมวลชนหรือนักข่าวด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผ่านมามีเคยประสานกับนักข่าวด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับเรื่องปีเตอร์เคมี ซึ่งผมจัดเตรียมเอกสารพร้อมทั้งการบรรยายให้ ผมคิดว่าควรมีการประสานเชื่อมโยงระหว่างสื่อมวลชนกับคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องและทัศนคติที่ดีให้นักข่าวด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการนำเสนอข้อมูลข่าวสารต่อไป

**ศ.ยุพิน พิพิธกุล : (นายกสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์)**

ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดิฉันคิดว่าควรสนับสนุนให้เอกชน/สื่อมวลชนเข้ามามีส่วนร่วมให้มากขึ้น โดยมีนักวิชาการของภาคราชการเป็นผู้สนับสนุนด้านข้อมูล ทั้งนี้การส่งเสริมให้ภาคเอกชน/สื่อมวลชนเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตสื่อควรมีการควบคุมเรื่องคุณภาพมาตรฐานของสื่อที่ผลิตออกมาด้วยเช่นกัน

**ศ.ดร.ลีปนันท เกตุทัต : (ประธาน)**

การเปิดให้มีการผลิตตำราเรียนเสรีอย่างที่ท่านอาจารย์ยุพินกล่าวไว้ ผมก็เห็นด้วย แต่ควรมีนักวิชาการผู้มีความเชี่ยวชาญ ประสพการณ์ในแต่ละสาขาวิชาเข้ามาร่วมตรวจสอบคุณภาพตำราเรียนเหล่านี้ด้วย และอาจมีการจัดประกวดให้รางวัลเพื่อผลักดันให้เกิดคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

**ศ.ดร.อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา : (บริษัทมรกต อินดัสตรี ฯ )**

ตอนเด็ก ๆ ผมเรียนที่ประเทศอังกฤษ คุณครูคณิตศาสตร์พบว่าผมมีแววความสามารถพิเศษ เขาส่งเสริมทันที สิ่งแรกที่เขาทำคือให้ผมเล่นหมากรุกฝรั่ง เขาใช้วิธีการสอนเทคนิคในการใช้ตรรกะ การวางแผนในการคิดให้ผม ซึ่งในชั้นเรียนเด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกันหลายคน แต่เขาแยกผมออกไปกวดวิชาเป็นพิเศษ ส่งเสริมให้ผมเข้าแข่งขันทางวิชาการในโรงเรียน ส่งเสริมให้ผมเป็นนักวิทยาศาสตร์ตั้งแต่อายุ 15 ปี จนกระทั่งผมสอบเข้ามหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ได้ ตลอดเวลาผมได้รับการ

สนับสนุนเป็นอย่างดี ซึ่งน่าจะกลายเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่กลับมาส่งเสริมวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยได้ แต่เมื่อกลับมาประเทศไทย ผมต้องการทำวิจัยด้านวิทยาศาสตร์หลายเรื่องแต่กลับไม่ได้รับการสนับสนุน ปัญหาคือการไม่ยอมรับนวัตกรรมหรือแนวคิดใหม่ๆ ที่แปลกแยกจากแนวคิดเดิมของคนไทย และปัญหาทางด้านกฎระเบียบ คือ การรับรองวิทยฐานะของผู้ที่จบการศึกษาจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นอุปสรรคให้ผมไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างเต็มความสามารถ ในขณะที่ต่างประเทศผมได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างดี ผมรู้สึกเสียดาย หากผมได้รับการส่งเสริมเป็นอย่างดีในประเทศไทย ผมอาจจะทำอะไรที่เป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ ช่วยเหลือทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มากกว่านี้ ผมอยากฝากไว้ว่าไม่ควรกีดกันบุคคลเหล่านี้ คนที่มีโอกาสแสดงตนออกมาเราต้องส่งเสริมหากเขามีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และมีแนวความคิดที่ดี เราควรสนับสนุนให้เต็มที่

**นายสมชาย อัครานุภาพ : (ศุนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กศน.)**

1) เรื่องการศึกษาและเรียนรู้ทางด้านเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ถ้าเราจะกำหนดออกมาเป็นนโยบายควรมีการแยกแยะเป็นสาขา เพราะวิทยาศาสตร์รวมทุกอย่างทั้งฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา รวมถึงเทคโนโลยี เพราะการที่เราจะนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติหากพูดเป็นภาพรวมมากไปอาจไม่สามารถก่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติได้อย่างชัดเจน ยิ่งระดับปฏิบัติซึ่งอยู่ห่างไกลมากยิ่งขึ้นไม่สามารถทำได้ ดังนั้นผมคิดว่าเราจำเป็นต้องมีการแยกแยะให้ชัดเจนว่า ถ้าจะมีการพัฒนาการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ควรกระทำสิ่งใดเป็นลำดับก่อนหลังและหน่วยงานใดเป็นผู้รับผิดชอบ

2) สิ่งหนึ่งที่พบตอนที่ผมเรียน คือ หลายคนอยากที่จะสนใจวิทยาศาสตร์ แต่ไม่กล้าสนใจ เพราะรู้สึกเป็นวิชาที่ยุ่งยาก และที่สำคัญคือผู้เรียนไม่เข้าใจว่าเมื่อเรียนวิทยาศาสตร์แล้วจะนำไปใช้ประโยชน์หรือประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันของเขาได้อย่างไร ซึ่งเป็นเรื่องที่มีความเกี่ยวข้องกับการบูรณาการ เพราะผู้เรียนยังมองไม่เห็นความเชื่อมโยงที่จะมีผลกระทบต่อชีวิตของเขา เหมือนกับวิทยาศาสตร์อยู่นอกเหนือจากชีวิตเขา เราต้องพยายามบูรณาการให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ กับการดำรงชีวิต นอกจากนี้ต้องบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ให้เข้ากับสาขาอื่น เช่น ศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม เพื่อให้เกิดวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ในสังคมและผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างสมดุล ตลอดจนส่งเสริมการเข้าสู่วิชาชีพ คือ เปิดช่องทางให้ผู้จบการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าสู่สายงานอาชีพด้านนี้โดยตรง ให้เกิด

เป็น Science for Life เพื่อพัฒนาผู้เรียนเชื่อมโยงตลอดสายตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจนถึงการทำงาน

เรื่องการเรียนการสอน การเรียนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ ด้วยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ และใช้กระบวนการเรียนการสอนที่สนุก น่าสนใจ ทำให้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องง่ายต่อการเข้าใจ

**ดร.จ่านง สรพิพัฒน์ : (ม. เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)**

การที่เราตั้งเป้าหมายจะผลิตบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ได้จำนวนเท่านั้นเท่านั้น แต่หากประชาชนของประเทศเราอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ทางวิทยาศาสตร์ (scientific illiteracy) เราจะผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพได้อย่างไร ซึ่งการอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ทางวิทยาศาสตร์กำลังเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศกำลังพัฒนา จึงทำให้บางครั้งคนเรามองเห็นประดิษฐกรรมจากวิทยาศาสตร์กลายเป็นของวิเศษหรือสิ่งแปลกใหม่ แต่เรากลับไม่มีความรู้ความเข้าใจ ไม่รู้จักความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เลย

จากที่ผมวิเคราะห์ดูวิทยาศาสตร์จะมี 2 ส่วน คือ 1) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง สูตรที่เรียน 2) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่จะช่วยให้หาคำตอบที่เป็นรูปธรรมได้ เป็นความชำนาญหรือความเข้าใจในระดับที่จะประยุกต์ใช้หาข้อเท็จจริง ความจริงทางธรรมชาติได้ และสร้างความรู้ใหม่ได้ ในต่างประเทศมีการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์มานาน จนกระทั่งวิทยาศาสตร์ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการคิดในชีวิตประจำวันของเขาแล้ว เขาสามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้าไปจัดการปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เช่น ในการประกอบอาหาร โดยเขาจะฝึกฝนคนให้เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาก่อน เขาจะสอนวิทยาศาสตร์แบบเน้นกระบวนการมากกว่าความรู้ ซึ่งต่างกับประเทศไทยที่ทุกวันนี้เรายังคงสอนวิทยาศาสตร์แบบเน้นความรู้จนกระทั่งถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แต่พอในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกลับตรงข้ามโดยสิ้นเชิง คือ การเรียนการสอนจะเน้นที่กระบวนการ ทั้งๆ ที่ในระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้นเราควรเน้นกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์มากกว่า แต่เรากลับไปเน้นที่องค์ความรู้ ซึ่งตรงข้ามกับของต่างประเทศ เพราะการที่จะสอนเด็ก เราควรเริ่มตั้งแต่ยังเล็ก เด็กทุกคนต้องเข้ากระบวนการศึกษา แต่ไม่จำเป็นว่าเด็กทุกคนจะต้องมีความถนัดหรือสนใจในวิทยาศาสตร์ แต่เราสามารถสอนให้เขาเรียนรู้กระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ได้ คือ พยายามเน้นให้เด็กเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แม้เด็กจะมีทักษะทางด้านอื่นๆ เช่น ดนตรี กีฬา แต่เขาก็สามารถเรียนได้ เพราะเราเน้นที่ตัวกระบวนการการหาความจริงทางวิทยาศาสตร์ ทางธรรมชาติ การหาความรู้ใหม่ เราไม่ได้เน้นที่ตัวความรู้ เพราะฉะนั้นหากเราเปลี่ยนวิธีการเราอาจสามารถแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้

#### นายเสรี ลาซโรจน์ : (ข้าราชการบำนาญ)

ผมคิดว่าความสำเร็จของวิสัยทัศน์ นโยบายนี้ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับเขตพื้นที่การศึกษา ทั้งในแง่ของความพร้อมหรือบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแต่ละเขตพื้นที่ ดังนั้นการนำนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไปปฏิบัติจึงควรวิเคราะห์ถึงสภาพความพร้อมของแต่ละเขตพื้นที่ด้วยเช่นกันว่าสามารถรองรับการดำเนินงานตามนโยบายได้หรือไม่

#### นายสิทธิพร ทรัพย์บัญญัติ : (สำนักงานปลัด ศธ.)

ผมค่อนข้างเป็นห่วงมากที่พบว่า เด็กไม่ยอมเรียนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เพราะครูเป็นปัจจัยหลัก ด้วยเหตุผลที่ว่าครูสอนไม่รู้เรื่อง ซึ่งอาจเกิดจากครูผู้สอนไม่ได้มีวุฒิทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือไม่มีความถนัดทางด้านนี้ ผมคิดว่าน่าจะมีแนวทางแก้ปัญหา เช่น ควรมีการหมุนเวียนครูที่เก่งด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เข้าไปสอนหรือเป็นพี่เลี้ยงให้กับครูเหล่านั้น แล้วค่อยๆ ให้เขาปรับพฤติกรรมการเรียนรู้หรือดำเนินการในรูปแบบธนาคารครู คือ การยืมตัวครูไปใช้ในโรงเรียนที่มีปัญหาขาดแคลนครูผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

ประเด็นที่ 2 การสนับสนุน/ส่งเสริมเด็กผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เรายังขาดการส่งเสริมตรงนี้อีกมาก ผมเสนอว่าควรมีหน่วยงานกลางซึ่งอาจเป็นหน่วยย่อยของสสวท. ที่เข้าไปส่งเสริม เป็นต้นว่าสนับสนุนทุนให้เด็กได้เรียนโดยต่อเนื่อง ขณะเดียวกันควรใช้การพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษาทางไกล สื่อคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ทั้งถึง ในทุกระดับและระบบการศึกษาตามเจตนารมณ์ของ พ.ร.บ.การศึกษา

ประเด็นที่ 3 การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะให้ได้ดีผลดีควรจะต้องมีการบูรณาการเข้ากับวิถีชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ควรสนับสนุนให้ภาคเอกชน/องค์กรต่าง ๆ เข้ามาร่วมสนับสนุนงบประมาณในการส่งเสริมเด็กผู้มีความสามารถพิเศษตั้งแต่เด็กจนกระทั่งจบการศึกษา ตลอดจนการส่งต่อเข้าสู่สายอาชีพ หรืออาจมีหน่วยงานที่จะเข้า

ไปส่งเสริมเด็กผู้มีความสามารถพิเศษโดยเฉพาะ และทำหน้าที่ประสานขอทุนการศึกษาแก่เด็กเหล่านี้

ประเด็นสุดท้าย สถานศึกษาน่าจะต้องมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับสังคม เช่น การจัดตั้งชมรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโรงเรียน ชมรมสิ่งแวดล่อม ฯลฯ

**นายสมชาย อัครนุกภาพ :** (ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กศน.)

ควรมีการวางระดับของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อที่จะได้เป็นประโยชน์สำหรับการคิดเกณฑ์การวัดและประเมินผล ในส่วนของการแบ่งระบบการศึกษาออกเป็น 3 ระบบ คือ ในระบบ นอกกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย แต่วิชาวิทยาศาสตร์รวมอยู่ในทั้ง 3 ระบบนี้ ขณะนี้สสวท. เตรียมโครงสร้างรับการศึกษาในระบบเต็มที่ สำหรับการศึกษานอกกระบบ กรมการศึกษานอกโรงเรียนเป็นผู้ดูแล แต่เราควรมีโครงสร้างมารองรับทั้ง 3 ส่วนนี้ ผมคิดว่าน่าจะมีหน่วยงานที่รับผิดชอบเรื่องการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามอัธยาศัยที่ชัดเจน โดย สกศ. น่าจะเป็นผู้วางกรอบนโยบายร่วมกันทั้งหมด เพื่อให้เกิดการทำงานที่สามารถประสานกันอย่างมีเอกภาพ แต่กระจายอำนาจและกระจายการทำงาน

**ดร.ชินภัทร ภูมิรัตน :**

การอภิปรายวันนี้ครอบคลุมประเด็นที่กว้างขวางและทุกระดับของผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยสรุปวันนี้ คือ สิ่งที่เราพิจารณาในเรื่องของนโยบายในการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษานั้น คงจะต้องมีความเกี่ยวเนื่องเชื่อมโยงกันในทุกระดับตั้งแต่ระดับนโยบาย ระดับประเทศ ลงไปจนถึงระดับปฏิบัติ เช่น เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา รวมไปถึงสื่อมวลชน เอกชน และพ่อแม่ผู้ปกครอง ถ้าพิจารณาในแต่ละระดับตั้งแต่ระดับนโยบาย ที่ประชุมมีความเห็นค่อนข้างสอดคล้องกันคือ สิ่งที่กำหนดเป็นนโยบายนั้นค่อนข้างจะเป็นไปได้ แต่มีข้อเพิ่มเติมบางประการ เช่น การมีนโยบายวิทยาศาสตร์เพื่อปวงชนจำเป็นจะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับนโยบายวิทยาศาสตร์เพื่อกลุ่มคนที่มีความสามารถพิเศษ และการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัตินั้นคงต้องคำนึงถึงในแง่ของการกำหนดเป้าหมายที่มีความเป็นไปได้ เป้าหมายบางอย่างอาจจะเลิศเลอ แต่ต้องอยู่บนพื้นฐานของทรัพยากรและบุคลากรที่ประเทศมีอยู่

อีกประเด็นหนึ่ง คือ เราควรณรงค์ให้มีการเปลี่ยนหลักเกณฑ์และแนวคิดในเรื่องหลักๆ เช่น การจัดสรรทรัพยากร ซึ่งคงต้องมีหลายบรรทัดฐาน และจะต้องมี

ข้อยกเว้นการกำหนดเป็นกรณีพิเศษบางเรื่อง เพื่อให้หลักเกณฑ์นั้นไม่เป็นอุปสรรคในการนำไปสู่การปฏิบัติ

ปัจจัยสำคัญในการที่จะนำนโยบายและแผนไปสู่การปฏิบัติค่อนข้างมีความเห็นว่าเป็นว่า เขตพื้นที่การศึกษาคงเป็นหน่วยที่ส่งผลต่อความสำเร็จ เพราะฉะนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนกลางและระดับนโยบายควรมีข้อมูลพื้นฐานในเรื่องของความพร้อมของเขตพื้นที่ทั่วประเทศ เพื่อจะได้ใช้ข้อมูลตรงนั้นเป็นพื้นฐานในการที่จะลดความเหลื่อมล้ำในการสนับสนุนด้านทรัพยากร บุคลากร เพื่อให้ได้รับการช่วยเหลือดูแลอย่างเท่าเทียมกันในทุกพื้นที่

นอกเหนือจากหน่วยงานด้านการศึกษา คงจะต้องมุ่งเน้นในเรื่องบทบาทของสื่อมวลชน ซึ่งเป็นฝ่ายที่มีผลกระทบมากต่อการที่จะสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับประชาชน แต่เสียงสะท้อนกลับของสื่อมวลชนคือมีข้อจำกัดในการทำงานของสื่อ ข้อสรุปคือ ถ้าต้องการให้สื่อมวลชนทำหน้าที่ในการเสริมสร้างปัญญาให้กับสังคมก็ต้องติดพลังอาวุธให้กับสื่อมวลชน ในประเด็นวิทยาศาสตร์คือ ควรมีการจัดตั้งเป็นชมรมผู้สื่อข่าวหรือสื่อมวลชนสายวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเป็นเวทีที่เราสามารถจัดนักวิทยาศาสตร์หรือผู้รู้และผ่านสื่อมวลชนเพื่อเข้าถึงประชาชน เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าใจถึงเหตุผลและข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างแท้จริง และควรส่งเสริมบทบาทของภาคเอกชนในการผลิตสื่อให้มากขึ้น โดยบทบาทของภาครัฐคงต้องมีอยู่ในแง่ของการเข้าไปเป็นพี่เลี้ยงให้การสนับสนุน เพื่อที่จะดูแลในด้านคุณภาพมาตรฐานต่อไป

ในส่วนของการสนับสนุนจากพ่อแม่ผู้ปกครองซึ่งเป็นพลังสำคัญ ควรให้ความรู้ความเข้าใจแก่พ่อแม่ผู้ปกครอง เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาให้กับบุตรหลานได้อย่างถูกต้องและเต็มตามศักยภาพ

ท้ายที่สุด คือ การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาจำเป็นต้องคิดทั้งระบบ ตั้งแต่ระดับนโยบายไปจนกระทั่งถึงระดับรากหญ้า

ศ.ดร.อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา : (บริษัทมรกต อินดัสตรี ฯ )

ผมขอขอบพระคุณผู้มีเกียรติทุกท่านที่ได้เสียสละเวลามาแสดงความคิดเห็น ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมาก ขอขอบคุณ สกศ. ที่ได้จัดเวทีเพื่อให้พวกเราได้มาแสดงความคิดเห็น และคงจะได้รวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นต่าง ๆ ที่ได้รับจากการประชุมในวันนี้เพื่อนำไปเป็นข้อมูลในการสร้างนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย ซึ่งลำดับต่อไปคงจะมีการประชุมเพื่อประสานแผนการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์

ศึกษา เราคงจะมีโอกาสได้ช่วยกันคิดช่วยกันทำ และวางแผนกันต่อไปเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติให้ได้ วันนี้ขอขอบพระคุณทุกท่านและขอปิดประชุม

---

**ภาคผนวก**



## โครงการสัมมนา

### เรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย

---

#### หลักการและเหตุผล

ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้ดำเนินการจัดทำโครงการพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย โดยศึกษา ค้นคว้าและวิจัย ตลอดจนจัดประชุมและสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนในเรื่องความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถานภาพวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศไทย ยุทธศาสตร์การพัฒนาศาสตร์และเทคโนโลยี และข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย ซึ่งในขณะนี้การดำเนินงานดังกล่าวได้บรรลุถึงความชัดเจนในระดับหนึ่งและสามารถจัดทำเป็นกรอบนโยบายเพื่อการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย

สำนักงาน ฯ จึงเห็นสมควรจัดให้มีการสัมมนา เพื่อรวบรวมข้อคิดเห็นและแนวทางที่จะเอื้อประโยชน์ต่อการปรับปรุงกรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย ให้มีความชัดเจนและสามารถนำไปสู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมได้มากยิ่งขึ้น

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อระดมความคิดเห็นและประสบการณ์จากมุมมองของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญระดับนโยบายของหน่วยงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน ในการปรับปรุงกรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย
2. เพื่อระดมความคิดเห็นและประสบการณ์จากมุมมองของผู้ปฏิบัติ เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการนำกรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทยไปสู่การปฏิบัติ

#### วิธีดำเนินการ

จัดสัมมนาเพื่อระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย โดย

- นำเสนอสาระสำคัญของรายงานการวิจัยและกรอบนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย
- บรรยายพิเศษ เรื่อง การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย  
โดย ศ.ดร.สิปปนนท์ เกตุทัต

- การอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะแนวทางเพื่อการพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย

ผู้เข้าร่วมสัมมนา ประมาณ 80 คน ประกอบด้วย

1. ผู้บริหารการศึกษาระดับนโยบายและวางแผนของหน่วยงานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชน
2. ผู้ทรงคุณวุฒิและนักวิชาการศึกษา
3. ครูต้นแบบ ครูแห่งชาติ และครู/อาจารย์ทั่วไปที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
4. เครือข่ายผู้สนใจ

วัน เวลาและสถานที่

วันพุธที่ 11 เมษายน 2544 เวลา 8.30 – 13.30 น.

ผู้รับผิดชอบโครงการ

กลุ่มงานพัฒนานโยบายวิทยาศาสตร์ศึกษา  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ภาพรวมของการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาของประเทศ
  2. การมีส่วนร่วมของทุกฝ่ายในสังคม
  3. ข้อเสนอเกี่ยวกับสถานภาพวิทยาศาสตร์ศึกษาที่ชัดเจน ซึ่งสามารถนำไปกำหนดเป็นกรอบแนวทางในการดำเนินงานเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทยต่อไป
-

**กำหนดการประชุม**  
**เรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย**  
**วันพุธที่ 11 เมษายน 2544 เวลา 8.30 – 13.30 น.**  
**ณ ห้องกำแหง พลาญกูร สกศ.**

---

8.30 – 9.00 น.	ลงทะเบียน
9.00 – 9.15 น.	กล่าวเปิดการประชุม โดย เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
9.15 – 10.00 น.	บรรยายพิเศษ เรื่อง การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย โดย ศาสตราจารย์ ดร.สิปปนนท์ เกตุทัต (กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ)
10.00 – 10.45 น.	นำเสนอสาระสำคัญของรายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบาย การปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย โดย ดร.ชินภัทร ภูมิรัตน (ผู้อำนวยการสำนักพัฒนานโยบายและวางแผนการจัดการศึกษา)
10.45 – 12.30 น.	อภิปรายทั่วไป เรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาไทย
12.30 – 13.30 น.	รับประทานอาหารกลางวัน

---

**รายชื่อผู้เข้าสัมมนา**  
**เรื่อง นโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย**

---

- |  |  |
|--|--|
| 1. ศ. ดร. สิปปนนท์ เกตุทัต                         | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ กกศ.<br>กระทรวงศึกษาธิการ                       |
| <b>สำนักงานปลัดกระทรวง</b>                         |  |
| 2. นายสิทธิพร ทรัพย์บัญญัติ                        | เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน                                     |
| <b>สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ</b>     |  |
| 3. นายติลก พัฒน์วิชัยโชติ                          | รองเลขาธิการคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ                          |
| 4. นายดิเรก สุขสุนัย                               | ศึกษานิเทศก์   |
| <b>สำนักงานสถาบันราชภัฏ</b>                        |  |
| 5. ผศ.ดร.สรศักดิ์ วรรณินทร์                        | ผู้อำนวยการสำนักการฝึกหัดครู   |
| 6. นางสาวสายสมร สร้อยอินตะ                         | ผู้จัดการโครงการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ |
| 7. นางสาวศรีสุวรรณ เกษมสวัสดิ์                     | สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา   |
| <b>กรมการศึกษานอกโรงเรียน</b>                      |  |
| 8. นายยุคล พิริยะกุล                               | ผู้เชี่ยวชาญพิเศษ  |
| 9. นายสมชาย อัครนุภาพ                              | นักวิชาการศึกษา  |
| <b>กรมสามัญศึกษา</b>                               |  |
| 10. นางสุนันทา กิมวะหา                             | ศึกษานิเทศก์วิทยาศาสตร์  |
| 11. นางสาวสุรางค์ เจริญสุข                         | ศึกษานิเทศก์   |
| 12. นางสาวเกศรี ลีลาศรีบรรจง                       | เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน                                     |
| <b>กรมวิชาการ</b>                                  |  |
| 13. นางพันธณี วิหคโต                               | นักวิชาการศึกษา  |
| 14. ว่าที่ ร.ต. อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง         | นักวิชาการศึกษา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร                                   |
| <b>สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b> |  |
| 15. ดร. พิศาล สร้อยอุร่า                           | ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี               |
| 16. นางนันทิยา บุญเคลือบ                           | ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี        |

17. นางยาใจ แสงศักดิ์ ผู้ชำนาญด้านแผนงานและงบประมาณ  
 18. ดร. ประมวล ศิริพันธ์แก้ว หัวหน้าสาขาฟิสิกส์

### กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

#### สำนักงานปลัดกระทรวง

19. นางสาวเสาวณี มุสิแดง เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน  
 20. นายธনী เทียนศิริ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน  
 21. นางสาวจุฬารัตน์ ศีฬารัตน์ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน  
 22. นางวลัยพร เก่งธัญการ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน  
 23. นางสาวจันทร์เพ็ญ เมฆาอภิรักษ์ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน

#### สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

24. ดร. ถวัลย์วงศ์ ไกรโรจนานันท์ ผู้เชี่ยวชาญ  
 25. ดร. อรรถวิท อุไรรัตน์ นักวิจัย  
 26. นางสาวสุภาภรณ์ ศรอำพล นักวิเคราะห์โครงการ

### ทบวงมหาวิทยาลัย

#### สำนักนโยบายและแผนอุดมศึกษา

27. นายสมศักดิ์ ตันติแพทยางกูร เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน

#### มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

28. ดร.สมชาย จันทรชานา ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายวิชาการ  
 29. ดร.จ่านง สรพิพัฒน์ อาจารย์

#### มหาวิทยาลัยมหิดล

30. รศ.ดร. กิตติมา ศรีวัฒนกุล ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะวิทยาศาสตร์

#### มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

31. ดร. ยุวดี นาคะผดุงรัตน์ รองอธิการบดีฝ่ายวิจัย  
 32. รศ.ดร. ณสรรงค์ ผลโภค ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์  
 33. รศ.ดร. กาญจนา ชูครุวงศ์ คณะวิทยาศาสตร์  
 34. ดร. มนัส บุญประกอบ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์

### โรงเรียน

35. นาย จำโนทย์ ปล้องอุดม ผู้อำนวยการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย  
 ชลบุรี  
 36. นาย ภูซังค์ บุญยรัตนสุนทร ผู้อำนวยการโรงเรียนชลบุรี "สุขบท"  
 37. นายศุภวัฒน์ วลัยเลิศ ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียน  
 จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี

38. มาสเตอร์สมนึก การีเวท ผู้ช่วยหน้าฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเซนต์คาเบรียล
39. มิสวิไลพร เนตรสอดกิจ ครูโรงเรียนเซนต์คาเบรียล
40. นายทรงชัย แยมส์มูล ครูโรงเรียนเซนต์ดอมินิก
41. นางชลัยรัตน์ ไช้มุกด์ ผู้อำนวยการโรงเรียนบางปะกง  
"บวรวิทยายน"  
โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา
42. นางจินต์คุจี แพรพิชัย โรงเรียนไผ่ทออุดมศึกษา
43. นายสมยศ ชมภูแสง ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
44. นางบุปผา พึ่งผลพูล โรงเรียนรุ่งอรุณ
45. นายพล เตชะกัมพูช โรงเรียนรุ่งอรุณ
46. นายสุศิลป์ วัฒนกีเจริญ โรงเรียนรุ่งอรุณ
47. นายสมบูรณ์ ลักษณะวิมล โรงเรียนรุ่งอรุณ
48. นางจินตนา ศรีละโพธิ์ ครูต้นแบบปี 42 วิชาวิทยาศาสตร์  
โรงเรียนบางบัว (เฟื่องตั้งตรงจิตวิทยาการ)  
โรงเรียนบางบัว (เฟื่องตั้งตรงจิตวิทยาการ)
49. นางสาวปิยมภรณ์ แสงพรรค ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ  
โรงเรียนพระตำหนักสวนกุหลาบ
50. นางสาววาสี ประุงสิงห์ ครูต้นแบบปี 42 วิชาชีววิทยา  
โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
51. นางช่อทิพย์ ตระกูลสว่างภพ ครูแห่งชาติปี 41 สาขาเคมี  
โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว
52. นายประวิทย์ บึงสว่าง ครูต้นแบบปี 41 วิชาคณิตศาสตร์  
โรงเรียนราชวินิตมัธยม
53. นางจินดา อยู่เป็นสุข ครูแห่งชาติปี 42 สาขาฟิสิกส์  
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายมัธยม
54. นายศิลป์ชัย บุรณพานิช ครูต้นแบบปี 41 วิชาคณิตศาสตร์  
ระดับมัธยมศึกษา
55. นางสาวเตือนใจ บุญมีพิพิธ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์  
โรงเรียนมาแตร์เดอีวิทยาลัย
56. นายสมพร ตันอรุณ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์  
โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์
57. นางสมพิศ ปักสังคะณีย์

## ภาคเอกชน

## สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

58. นางอารัตน์ มหาพันธ์ นักวิชาการศึกษา
59. ศ. ยุพิน พิพิธกุล นายกสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย  
ในพระบรมราชูปถัมภ์
60. ผศ.ดร. อารมณี เพชรชื่น นายกสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทย
61. นายเสรี ลาขโรจน์ ข้าราชการบำนาญ
62. ดร. ธนาภรณ์ โปษยานนท์ ธนาकारโลก
63. ดร. วิโรจน์ ตันตราภรณ์ บริษัท พรีเมียร์เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด
64. นายนิธิ วติวุฒิพงศ์ ผู้อำนวยการฝ่ายผลิต บริษัทพาโนรามา  
ดอคคิวเมนทารี จำกัด
65. ศ.ดร. อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา ประธานบริษัท มรกต อินดัสตรี จำกัด (มหาชน)
66. นางสุภารัตน์ ภูโตรัตน์ บริษัทนานมีบุ๊คส์ จำกัด

## สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

67. ดร. สมาน ชาตียนนท์ ที่ปรึกษาสำนักงานฯ
68. ดร. สุรศักดิ์ หลาบมาลา ที่ปรึกษาสำนักงานฯ
69. นางวิเชียร สามารถ ที่ปรึกษาสำนักงานฯ
70. ดร. ชินภัทร ภูมิรัตน์ ผู้อำนวยการกลุ่มงานพัฒนานโยบาย  
วิทยาศาสตร์ศึกษา
71. นางพิจารณา ศิริชานนท์ นักวิชาการศึกษา
72. นางมรกต ศรีสุข นักวิชาการศึกษา
73. นางรัชนี ศิลปบรรเลง นักวิชาการศึกษา
74. นางสาวปารเมนทร คูรัตน์ นักวิชาการศึกษา
75. นางสาวจันทิมา ศุภรพงศ์ นักวิชาการศึกษา

## ที่ปรึกษา

ดร.รุ่ง แก้วแดง

เลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

## ผู้อำนวยการ

ดร.ชินภัทร ภูมิรัตน

ผู้อำนวยการสำนักพัฒนานโยบายและวางแผนการจัดการศึกษา

## คณะผู้จัดสัมมนา

ดร.ชินภัทร ภูมิรัตน

นางรัชนี ศิลปบรรเลง

ดร.มรกต ศรีสุข

นางพิจารณา ศิริชานนท์

นางสาวปารเมนทร คุรัตน์

นางสาวจันทิมา ศุภรพงศ์

นางสุวรรณ ฤทธิ้อาจ

นางสาวภาณี เปมะศิริ

## ผู้จัดทำรายงาน

นางพิจารณา ศิริชานนท์

นางสาวปารเมนทร คุรัตน์

นางสาวจันทิมา ศุภรพงศ์