แนวทางการดำเนินการปฏิรูปการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ดร.วิโรจน์ ตันตราภรณ์
รองประธานคณะกรรมการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถานภาพ (มิถุนายน 2543)

สถานภาพระดับความสามารถของประเทศไทยในแง่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นที่ทราบกันดีในหมู่บุคคลในแวดวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแวดวงการศึกษา สรุปโดยย่อดังนี้

1) ผลจากการประเมินระดับสถานภาพของประเทศไทยในแง่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ว่าจะประเมินโดยองค์กรนานาชาติ เช่น IMD หนังสือพิมพ์ TIME หรือแม้แต่คนไทยเอง ก็ตระหนักดีว่าเราอยู่ในระดับท้าย ๆ และถดถอยลงท้ายไปเรื่อย ๆ ทุกปี มิหนำซ้ำการประเมินศักยภาพที่จะทำให้สถานภาพกระเตื้องขึ้น ก็แทบจะไม่มีเลย

2) นักการเมือง นักบริหารบ้านเมืองระดับสูง ตลอดจนประชาชนทั่วไป ดูถูกนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย และเห็นว่างบประมาณที่รัฐให้กับการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น เป็นเงินใช้ไม่คุ้มค่า

3) นักวิทยาศาสตร์ไทยเอง [พูดถึงส่วนใหญ่ ไม่ใช่ทุกคน] แท้จริงก็ยอมรับว่าตนเพียงต้องการทำวิจัยให้มีชื่อเสียงบ้างและเป็นเม็ดงาน ที่จะแสดงเพื่อการเลื่อนขั้น เลื่อนศักดิ์ศรีและเงินเดือน ไม่มีผลงานที่มีผลต่อการยังชีพของประชาชนเท่าใดนักและไม่พยายามร่วมกันทำงานในระดับเป็นกอบเป็นกำ ต่างคนต่างแข่งดีและขัดกันเอง ประสงค์เพียงแบ่งส่วนของงบประมาณจากรัฐ

4) นักวิทยาศาสตร์ไทยที่ "มีชื่อเสียง" น้อยเหลือเกินที่จะมีชื่อในระดับโลก และมีความเข้าใจผิดว่าเทคโนโลยีเป็นผลจากผลงานวิทยาศาสตร์ จึงเป็นงานขั้นต่ำกว่างานวิจัยพื้นฐานของศาสตราจารย์ จึงไม่มี "อาจารย์" ที่พัฒนาขีดความสามารถของตนไปในเชิงเทคโนโลยี ซึ่งเป็นสิ่งที่ประเทศชาติต้องการพัฒนาเพื่อความอยู่รอดและโอกาสก้าวหน้าเมื่อแข่งขันบนเวทีโลก แท้จริงนั้นส่วนใหญ่ไม่มีความสามารถพอที่จะ Solve Technological Problems อันเป็นเหตุที่ต้องซื้ออุปกรณ์ เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีค่าใช้จ่ายต่อประเทศเป็นจำนวนมาก แทนที่จะเป็นผู้พัฒนาและทำอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ใช้เองได้ และอาจขายให้แก่ต่างประเทศเพื่อมีรายได้ต่อประเทศ ความสามารถในการพัฒนาเครื่องมือ คือ ความสามารถที่ไทยจะสร้างเทคโนโลยีในเชิงอุตสาหกรรมเองได้

5) เป็นที่ทราบดีต่อผู้เขียน และยืนยันจากผลการแข่งโอลิมปิกวิทยาศาสตร์ ว่าจุดอ่อนของประเทศไทยมีรากเหง้าอยู่ที่การเรียนการสอนฟิสิกส์ อันเป็นฐานของความสามารถในวิทยาศาสตร์แขนงอื่น และสำคัญที่สุดต่อสมรรถภาพในการพัฒนาเทคโนโลยี เราพัฒนาเทคโนโลยีเองไม่ได้ เพราะเราไม่มีนักฟิสิกส์ประเภทประยุกต์ ที่ดีพอและจำนวนมากพอ นี้เป็นเหตุใหญ่ที่สุดและสำคัญที่สุดที่ต้องแก้ไขโดยเร็ว

6) ประชาชนไทยไม่เห็นผลประโยชน์จากนักวิทยาศาสตร์ไทยที่มีอยู่ในปัจจุบัน และไม่เห็นอนาคตว่าเป็นอาชีพที่น่าเลื่อมใสพอที่จะสนับสนุนให้ลูกหลานศึกษาเพื่อเข้าสู่วิชาชีพนี้ แต่กลับห้ามปรามไม่ให้เรียน อันมีผลพวงทำให้คุณภาพของผู้ที่จำเป็นต้องเข้ามาเรียนจนจบการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ต่ำลงเรื่อย ๆ ทำงานจริง ๆ ไม่ได้ สอนก็ไม่ได้ (ทำให้มีผลพวงต่อคุณภาพของการสอน เป็นวงจรอุบาทว์ที่ประเมินได้ตามข้อ 1)

ประเด็นปัญหา

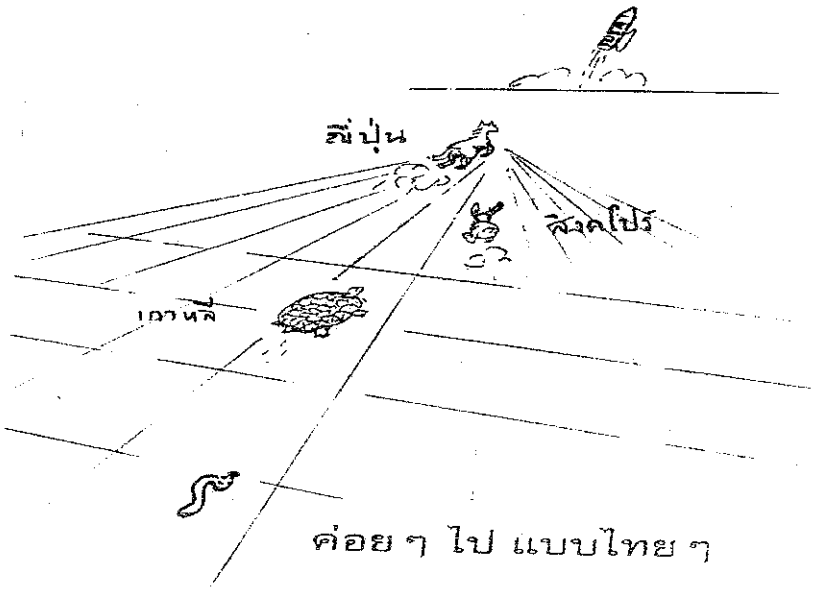
ทำอย่างไรเราจึงจะ

ก) พัฒนาหลักสูตร พัฒนาครูให้มีคุณภาพ มิเพียงแต่ดีขึ้นแต่ต้องถึงระดับดีกว่าต่างประเทศ

ข) เปลี่ยนทัศนคติของประชาชน นักวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ นักการเมืองและผู้บริหาร ให้กลับเห็นว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ **แบบใหม่** ในข้อ ก. จะสามารถหันสถานภาพถดถอยตามข้อ 1) ให้เป็นการพัฒนาสูงกว่าชาติอื่นได้

แนวทางดำเนินการ

รูปที่ 1 ขอใช้อุปมาอุปมัย ว่าไทยใจเย็นค่อยเป็นค่อยไปตามสบายใจของคนส่วนมาก เสมือนหนอนคืบไปทีละน้อย สำหรับประเทศเกาหลีเราใช้ภาพเต่า เมื่อ 40 ปีที่แล้วความเจริญของเกาหลีล้าหลังเรา แต่ขณะนี้เราซื้อเครื่องอุปกรณ์บันเทิงยี่ห้อ Samsung รถยี่ห้อ Hyundai ฯลฯ จากเกาหลีแสดงระดับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเลยเราไป 20 "ปีหนอนเดิน" ประเทศสิงคโปร์เหมือนกระต่าย เมื่อ 30 ปีที่แล้วเขาเป็นเกาะคนจน แต่เขามีผู้นำเข้มแข็งมุ่งมั่นไปในการพัฒนาสมองของชาติ ไทยกำลังซื้อ Computer และผลิตภัณฑ์ทาง IT จากสิงคโปร์ (และได้หวัน) เป็นจำนวนมาก กระต่ายไปหน้าหนอนแล้วประมาณ 50 ปีหนอน ประเทศญี่ปุ่นเหมือนม้า สมัยรัชกาลที่ 5 ของไทย เขาอยู่ล้าหลังเรา แต่ปัจจุบันอุตสาหกรรมตามถนนบางนาตราดและนิคมอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั่วประเทศขึ้นป้าย "ไทย..." (ชื่อหลังเป็นญี่ปุ่น) เต็มไปหมด สารพัดสินค้าญี่ปุ่นและนายทุนเงินอยู่ในประเทศไทย ขีดความสามารถของ "ม้า"ล่วงหน้าเราไปอย่างน้อย ๆ 100 ปี หนอน ยิ่ง USA เขาไปจรวดแล้ว หนอนไทยยังคืบๆ ช้าๆ อยู่



รูปที่ 1

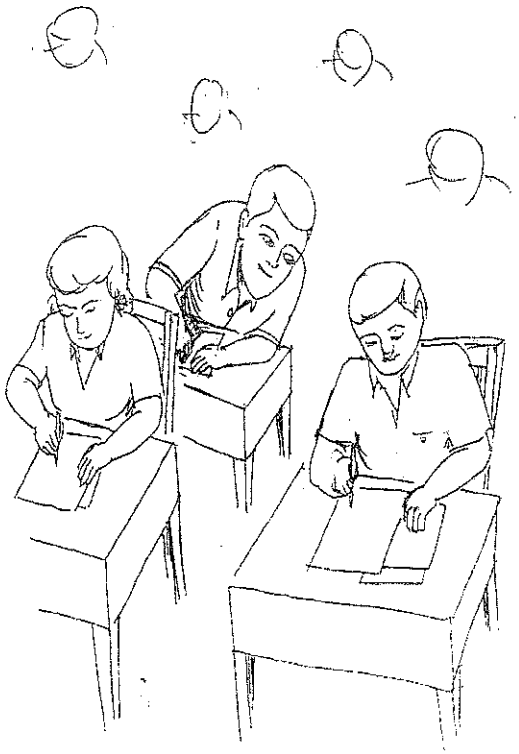
มาตรการที่ไทยต้องนำมาใช้ในการแก้ประเด็นปัญหา ก. และ ข. จึงจะเป็นการ " คืบ ๆ " แบบหนอนไม่ได้ เพราะจะไม่มีโอกาสทันเต่า กระต่าย ฯลฯ และยังอาจมี "แมลง" ที่คลานตามหลังมา เช่น เวียดนาม ก็จะเลยหน้าหนอนไปในไม่ช้า ดังที่ประเมินไว้ในข้อ 1) มาตรการการปฏิรูปขบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงจำเป็นต้อง

- ***ไม่ใช่*** การหาทิศทางด้วยขบวนการประชาพิจารณ์ เพราะผลเฉลี่ยของ "108" ความเห็นจะมี Net Vector ใกล้ศูนย์ คือ คานความคิด ความเห็นกันไปหมด จะให้ทุกคนมีความสุขก็ต้อง Compromise เดินสายกลาง ฯลฯ ซึ่งหมายความว่า หนอนจะเคลื่อนทีละ "กระตื๊บ" เช่นเคย
- ***ไม่ใช่*** การลองทำอะไรระยะสั้นเพื่อเห็นผลทันตา ซึ่งเป็นไปไม่ได้ในการเปลี่ยนคนทั้งชาติซึ่งจะเกิดผลได้ในก้าวละหนึ่งชั่วคน อย่างไรก็ดีจะต้องตั้งต้นสุดแรงและไปในทิศทางเดียวกัน
- ***ไม่ใช่*** กระบวนการเลียนแบบชาติอื่น เพราะ Paradigm หรือ กาลเทศะ ไม่เหมือนกัน การแก้ปัญหาที่ญี่ปุ่น สิงคโปร์ เกาหลี ไต้หวัน ฯลฯ ที่มีผลสำเร็จ ก็เพราะเขาเลือกถูกต้องตามกาลเทศะ และมีการตามผู้นำไปในทิศทางเดียวกัน เป็นความพยายามระดับสูงและมุ่งมั่นเป็นเวลานานพอ (ดูรูปที่ 2) ถ้าเราไปดูงานที่เกาหลี แล้วเปลี่ยนหนอนให้เป็นเต่า ก็ยังไม่สามารถตามเขาทัน เพราะเขาล่วงหน้าไปมากแล้ว จะแปลงเป็นกระต่ายอย่างสิงคโปร์ก็จะไล่ไม่ทันอีก การเปลี่ยนแปลงของประเทศไทยจะต้องไม่ตาม

แบบใคร *แต่หนอนจะต้องแปลงสภาพเป็นผีเสื้อโดยด่วน แล้วบินข้ามหัวคนอื่นไปให้ได้* และเราจะต้องหาวิธี *ทำให้ได้ ไม่ทำไม่ได้* (Quote ของ ดร.ชัยอนันต์ สมุทวณิช)

Paradigm หรือกาลเทศะของประเทศไทย ดังสรุปไว้ในหัวข้อสถานภาพทำให้เราควรเลือก - หรือพูดให้ถูกต้อง – *ต้องเลือก*ขบวนการที่ผิดจากที่เคยและผิดจากคนอื่น อุปมาอุปไมยเหมือนแปลงร่างจากหนอนเป็นผีเสื้อ *เราจะต้องหาขบวนการที่ต่างจากเดิมโดยสิ้นเชิง ในขณะเดียวกันต้องเป็นกระบวนการที่ดำเนินงานได้โดยมีผลกระทบต่อคนปัจจุบันน้อยที่สุดแต่จะมีผลกับคนไทยในอนาคตมากที่สุด*

นักบริหาร / วางแผน ของประเทศไทย
ต้องไปดูงาน เลียนแบบต่างประเทศ



เราว่า เราต้องสอนให้ นักเรียน คิดเป็น ทำเองเป็น
แล้วเรากำลังเป็นตัวอย่างที่ดีหรือเปล่า ?
รูปที่ 2

กลยุทธ์ในการดำเนินการ

กลยุทธ์ในการดำเนินการปฏิรูปการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำเป็นต้องแจงปัญหาให้เด่นชัด จุดหมายปลายทางให้เด่นชัด และตีขอบเขตให้อยู่ในวิสัยที่ปฏิบัติได้ กล่าวคือ

(1) กระบวนการพยุงให้ครูและนักเรียนในระบบการศึกษาปัจจุบันสามารถอยู่รอดตามวิสัยเดิม แต่มีการปรับปรุงให้การเรียนการสอนดีขึ้นโดยการอบรมครู ปรับปรุงหลักสูตรภายในกรอบเดิม ปรับปรุงวิธีการสอนและสอนให้นักเรียนมีโอกาสรู้และเพิ่มทักษะ

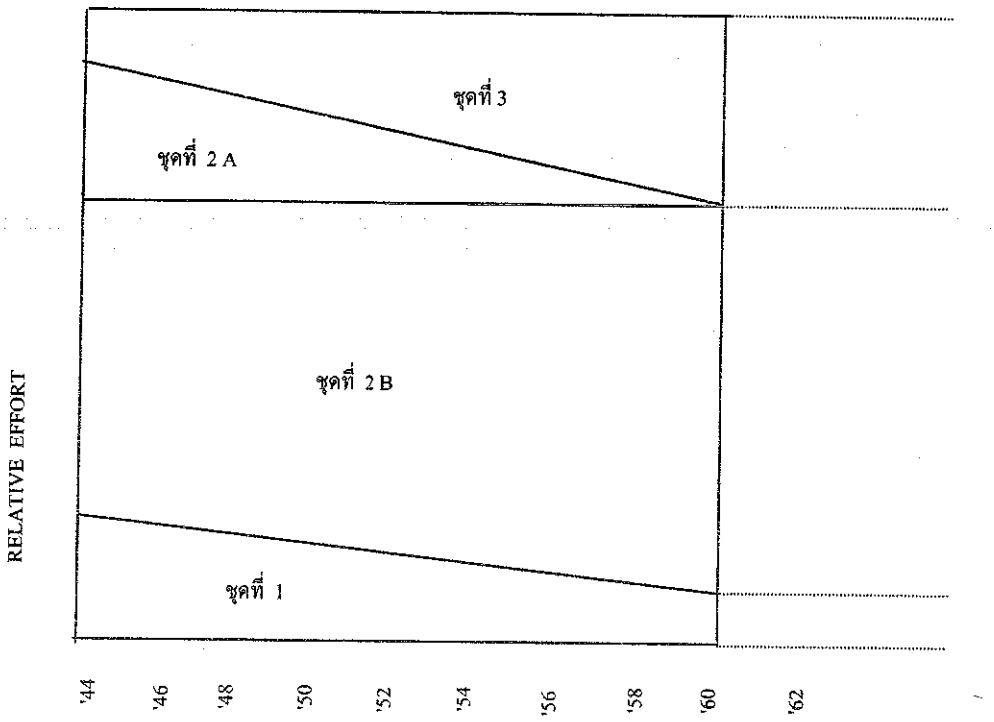
(2) Salvage นักเรียนที่มีอัจฉริยะ ทักษะ และความสามารถพิเศษจากระบบใหญ่ไปเข้าระบบย่อย เช่น โรงเรียนวิทยาศาสตร์... โครงการ พสวท. สควค. โอลิมปิก ฯลฯ ที่มีองค์กรสนับสนุนและดำเนินการอยู่แล้ว ในจำนวนมากขึ้นและเพิ่มประสิทธิผลการสอน ฝึกอบรม

(3) กระบวนการพัฒนาความรู้และทัศนคติของประชาชน นักการเมือง นักบริหารของ ประเทศให้กลายเป็นผู้เห็นชอบกับการที่ประเทศไทยจะพัฒนาตนผ่านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(4) กระบวนการสร้างหลักสูตรใหม่ ระดับ "เปลี่ยนหนอนเป็นผีเสื้อ" และใช้กับนักเรียนรุ่นใหม่แต่ละปี (ดู Details ต่อไป) ซึ่งจะมีนักเรียนระดับผีเสื้อในทุกชั้นเรียนได้ภายใน 12 – 16 ปี

(5) กระบวนการสร้างครูวิทยาศาสตร์ใหม่ ระดับที่สามารถทำหนอนให้เป็นผีเสื้อได้ *ซึ่งหมายถึงสร้าง พ.ร.บ. ใหม่ หรือระเบียบ ก.พ. ใหม่ ที่จะให้ Incentive ต่อผู้อัจฉริยะให้เลือกเรียนสู่วิชาชีพครูสอนวิทยาศาสตร์*

เพื่อปฏิบัติตามกลยุทธ์ดังกล่าว 5 ข้อ จึงเห็นสมควรจัดให้มีคณะทำงานอย่างน้อย 4 ชุด



รูปที่ 3

โดยมีภาระหน้าที่ดังต่อไปนี้

คณะทำงานชุดที่ 1 เพื่อพัฒนาความรู้ และทัศนคติของประชาชน นักการเมือง นักบริหารประเทศ นักสื่อสารมวลชน ฯลฯ ให้มีทัศนคติเชิงสนับสนุนการลงทุนพัฒนาประเทศผ่านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะทำงานชุดที่ 2 A เพื่อพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรและครูที่มีอยู่แล้วในระบบปัจจุบัน เพื่อให้นักเรียนที่อยู่ในระบบปัจจุบันได้รับความรู้และทักษะเพิ่มขึ้นกว่าเดิม

คณะทำงานชุดที่ 2 B เพื่อพัฒนาหลักสูตรใหม่ทีละชั้นเรียนเริ่มที่หลักสูตร ป. 1 ในปี 2544 (ดูรูปที่ 4) และพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ประเภทใหม่ตามกระบวนการ (5) ในอัตราจำนวนประมาณจำนวนที่เกษียณแต่ละปีเพื่อกระทบต่องบประมาณของรัฐอย่างน้อยที่สุด

คณะทำงานชุดที่ 3 เพื่อพัฒนาอัจฉริยบุคคลในกลุ่มนักเรียนที่อาจคัดเลือกจากผลงานของคณะทำงานชุดที่ 2 A หรือ 2 B ไปสู่ระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรที่เข้มเป็นพิเศษ และครูที่ดีที่สุดที่มีอยู่เพื่อให้นักเรียนพัฒนาไปอย่างจำกัดโดยอัจฉริยภาพของตนเท่านั้น

ดังแสดงในรูปที่ 3 การใช้บุคลากรและงบประมาณของรัฐในการปฏิบัติงานของชุดทำงานจะมากที่สุดในชุดที่ 2 B เพราะเป็นการพัฒนาคนระลอกใหม่จำนวนมากทีละชั้นอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 12 – 16 ปี ใน

ขณะที่งานของชุดที่ 2 A จะ Phase Out เมื่อจำนวนทั้งนักเรียนและครูระบบเก่าหดหายลงดังแสดงในรูปที่ 4 ระดับการทำงานของชุดที่ 3 จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเพราะจะมีผลจากชุด 2 B ในขณะที่ระดับการทำงานของชุดที่ 1 จะค่อย ๆ ลดลงเมื่อทัศนคติของประชากรเริ่มดีขึ้น

รูปที่ 4 แสดงการมีนักเรียนในชั้นเรียนต่างๆ ตั้งแต่ประถม 1 ถึง มัธยม 6 (Grades 1-12) ในปีต่างๆ ในอนาคต เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2545 และการสร้างครูโดยการรับนักศึกษาที่มี GPA 3.0 ขึ้นไปจากสามัญศึกษาเข้าโครงการปริญญาตรีทางการสอนวิทยาศาสตร์ รุ่น "W" ในปี 2545 และรุ่นต่อๆ ไป X, Y, Z .....

a, b, c, ... เป็นหลักสูตรใหม่ที่เริ่ม Version ที่ 1 คือ a_1, b_1, c_1, ...ในปีต่างๆ กันตามลำดับสำหรับ Grades 1, 2, 3 ... และแต่ละหลักสูตร เช่น a_1 ก็พัฒนาเป็น a_2, a_3, a_4 จนเป็นหลักสูตรถาวร A ภายใน 5 ปี พร้อมที่จะรองรับครูรุ่นใหม่ W ในปี 2549 เช่นเดียวกัน b_1 ก็จะพัฒนาเป็น b_2, b_3, b_4 และ B พร้อมสำหรับครูรุ่น X ในปี 2550 ฯลฯ เป็นต้น ตามด้วยวิวัฒนาการของหลักสูตรในชั้นสูงต่อไป

พื้นที่สีเขียว (นักเรียนในระบบเดิม) จึงเป็นภาระหน้าที่ของคณะทำงานชุดที่ 2A การทำงานหลักสูตรใหม่และพัฒนาเป็นหลักสูตร A, B, C ..... ประกอบกับครูรุ่น W, X, Y, ... เป็นภาระหน้าที่ของคณะทำงานชุด 2B ซึ่งจะปรากฏเป็นนักเรียนสำเร็จหลักสูตรใหม่ ครูใหม่ ในปี 2560 (พื้นที่สีฟ้า) ในขณะที่พื้นที่สีเหลืองอ่อนเป็นช่วงการพัฒนาหลักสูตรจากริเริ่มจนเป็นหลักสูตรถาวร

		GRADE												UNIV			
	พ.ศ.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV
1	2545	a_1												W			
2	2546	a_2	b_1											x	W		
3	2547	a_3	b_2	c_1										Y	x	W	
4	2548	a_4	b_3	c_2	d_1									z	Y	x	W
5	2549	A W	b_4	c_3	d_2	e_1								N	z	Y	x
6	2550	A W	B X	c_4	d_3	e_2	f_1							N	N	z	Y
7	2551	A W	B X	C Y	d_4	e_3	f_2	g_1						N	N	N	z
8	2552	A W	B X	C Y	D Z	e_4	f_3	g_2	h_1					N	N	N	N
9	2553	A W	B X	C Y	D Z	E N	f_4	g_3	h_2	i_1				N	N	N	N
10	2554	A W	B X	C Y	D Z	E N	F N	g_4	h_3	i_2	j_1			N	N	N	N
11	2555	A W	B X	C Y	D Z	E N	F N	G N	h_4	i_3	j_2	k_1		N	N	N	N
12	2556	A W	B X	C Y	D Z	E N	F N	G N	H N	i_4	j_3	k_2	l_1	N	N	N	N
13	2557	A W	B X	C Y	D Z	E N	F N	G N	H N	I N	j_4	k_3	l_2	N	N	N	N
14	2558	A W	B X	C Y	D Z	E N	F N	G N	H N	I N	J N	k_4	l_3	N	N	N	N
15	2559	A W	B X	C Y	D Z	E N	F N	G N	H N	I N	J N	K N	l_4	N	N	N	N
16	2560	A W	B X	C Y	D Z	E N	F N	G N	H N	I N	J N	K N	L N	N	N	N	N

รูปที่ 4

ในรูปที่ 4 จึงหมายถึงการเริ่มงานของชุดทำงานทุกชุดในปีการศึกษา 2544 โดยเฉพาะอย่างยิ่งของชุด 2 B ซึ่งต้องทำการสร้างหลักสูตรและจัดเตรียมบุคลากร และใช้เวลาทั้งปี 2544 เพื่อจัดเตรียมหลักสูตรใหม่ สำหรับประถม 1 โดยคณะทำงานชุด 2 B เพื่อในปี 2545 ก็จะสามารถ Implement หลักสูตรประถม 1 ใหม่ให้ชื่อว่า หลักสูตร a_1 (Subscript สำหรับ Iteration ในการปรับปรุงเป็น a_2 , a_3 ...) และจะมีการรับนักศึกษาสู่วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่รุ่นแรกคือ บุคลากร "W" ที่ระดับ UNIV I ในระหว่างปี 2545 ขณะที่ใช้หลักสูตร a_1 คณะทำงานชุดที่ 2 B ก็จะสร้างหลักสูตรสำหรับประถม 2 คือหลักสูตร b_1 ซึ่งจะใช้สอนในปี 2546 ในขณะเดียวกัน (2546) ที่นักศึกษา W ก็ขึ้นชั้น UNIV II และมีนักศึกษาใหม่ X เข้าเรียนที่ UNIV I และในปี 2546 นี้คณะทำงานชุดที่ 2 ก็จะพัฒนาหลักสูตร c_1 เพื่อใช้งานสอนประถม 3 ในปี 2547 ซึ่งจะมีนักศึกษา Y เข้ามหาวิทยาลัย X ไปอยู่ปี II W ขึ้นไปปี III ในปี 2547 และจะมีการพัฒนา

หลักสูตร a และ b ให้เป็น a_3 , b_2 และสร้าง c_1 , c_2 ให้พร้อมเพื่อใช้งานในปี 2548 ดังแสดงในรูปที่ 4 จะเห็นว่ามีการสร้างหลักสูตรใหม่ * ครูใหม่ และนักเรียนประเภท "ผีเสื้อ" ใหม่ได้ครบวงจรในปี 2556 และโดยสมบูรณ์ในปี 2560 นักเรียน ครู และหลักสูตรเก่าจะค่อย ๆ หายไปในที่สุด

จะเห็นได้ว่ากระบวนการของชุดทำงานทั้งหมดเป็นการปฏิบัติอย่างนุ่มนวลต่อระบบ มีผลกระทบต่องบประมาณและขวัญ / กำลังใจของผู้ที่อยู่ในระบบอย่างน้อยที่สุด แต่ก็จะเป็นการเปลี่ยนระบบการเรียนการสอนและหลักสูตรไปโดยสิ้นเชิง

หลักสูตรวิทยาศาสตร์รากฐาน (มกราคม 2544)

วิทยาศาสตร์คือศาสตร์แห่งความเข้าใจธรรมชาติ รากฐานแห่งความเข้าใจต้องตั้งต้นที่ฟิสิกส์เสมือนเป็นรากของต้นไม้ เราต้องสอนเด็กให้เข้าใจถึงธรรมชาติของปรมาณูโดยเร็ว (ประถม 1) และให้เด็กโดยจินตนาการของตนสังเคราะห์อณูจากปรมาณู ซึ่งทำให้เข้าใจเคมี และการสังเคราะห์อณูใหญ่และกลุ่มอณูจะเกิดโครงสร้างต่างๆ ที่เป็นโครงสร้างของชีววิทยา อันมีความหมายหลากหลายยิ่ง (Biodiversity)

ผู้อ่านคงรู้สึกตระหนกต่อความคิดที่ว่า จะสอนฟิสิกส์ถึงระดับปรมาณู ในประถม 1 เพราะตนเองเรียนฟิสิกส์ในระดับมัธยมและพบว่าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยาก และต้องมีพื้นความรู้คณิตศาสตร์พอสมควร ที่จริงแล้ว นั่นคือปัญหาเพราะเราได้ทำฟิสิกส์ที่เป็นเรื่องง่าย เข้าใจง่าย ให้เป็นเรื่องยาก เข้าใจยาก อุปมาอุปไมยเหมือนเด็กทารกที่สามารถพูด "ภาษาแม่" ได้เมื่อ 2-3 ขวบ โดยมิต้องเรียนไวยากรณ์หรือหลักเกณฑ์มาก่อน! หากผู้อื่นจะพยายามหัดให้คอมพิวเตอร์สมัยใหม่ สามารถพูดภาษาไทยได้อย่างที่คอมพิวเตอร์เอง "เข้าใจ" ไม่ใช่ถูก Program ให้พูด ก็คงพอเดาได้ว่ายากเท่าใดกว่าคอมพิวเตอร์จะสามารถคุย "Interactively" กับเราได้ทุกเรื่อง เท่ากับเด็กที่สามารถถามและทะเลาะได้ภายใน 2-3 ขวบ ดังนั้นการที่ให้เด็กนักเรียนมีความเข้าใจฟิสิกส์ซึ่งเป็นวิชาธรรมชาติง่ายๆ จึงต้องป้อนฟิสิกส์ให้เด็กนักเรียนตั้งแต่เยาว์วัยก่อน มิใช่ให้เรียน "Communication" ในระดับมหาวิทยาลัย เช่น หากเราคนไทยต้องเรียนภาษาฝรั่งเศสเริ่มระดับมหาวิทยาลัย เราจะไม่สามารถพูดภาษาฝรั่งเศสดีเท่าเด็ก 3-4 ขวบ ที่เกิดและพูดภาษาแม่ในฝรั่งเศสตั้งแต่เล็ก เป็นต้น

* *ในการสร้างหลักสูตรใหม่จะเน้นการเรียนการสอนฟิสิกส์ ตั้งแต่ประถมหนึ่งโดยเหตุผลเดียวกันกับการที่เด็กเรียนรู้และสื่อสารภาษาแม่ได้ภายในอายุ 2-3 ขวบ โดยไม่เรียนไวยากรณ์หรือมีพจนานุกรม หากเด็กซึมซับ Concept ของฟิสิกส์เช่นเดียวกับภาษาแม่ ประเทศไทยจะแปลงสภาพจากหนอนเป็นผีเสื้อได้อย่างแน่นอน มิใช่เริ่มเรียนฟิสิกส์ เมื่อ ม. 4 เหมือนคนไทยจะเรียนภาษาฝรั่งเศสในมหาวิทยาลัยย่อมไม่สามารถคล่องฝรั่งเศสเท่าเด็กฝรั่งเศสได้ ! ทำไมจึงต้องเป็นฟิสิกส์? ดูหัวข้อสถานภาพ 4) และ 5) ทั้งนี้มิได้หมายความว่าจะมีการสอนเพียงฟิสิกส์อย่างเดียว การพัฒนาหลักสูตร เช่น a, ,b,,c, ฯลฯ จะค่อย ๆ นำวิชาอื่น เช่น สิ่งแวดล้อมเข้ามาเสริมได้*

ดังนั้น หลักสูตรวิทยาศาสตร์ใหม่โดยให้ฟิสิกส์เป็นรากฐาน – โดยไม่ต้องใช้คณิตศาสตร์ จะทำให้เด็กมีธรรมชาติเป็นฟิสิกส์อยู่โดยลึกซึ้ง จนเข้าใจระดับควอนตัมฟิสิกส์ได้ ! และเข้าใจโครงสร้างของปรมาณูต่างๆ ตั้งแต่ไฮโดรเจนขึ้นไปได้อย่าง "ธรรมชาติ" .... ธรรมดา และจะสามารถประกอบปรมาณูต่างๆ เป็นอณูหรือเรียนรู้และเข้าใจเคมีได้โดยไม่ยาก ตลอดจนสร้างอณูที่มี Structure จำเพาะ ที่จะประกอบเป็นกลุ่มอณูที่หลากหลายในเคมีอินทรีย์ได้ และจะเข้าใจ DNA และ Biodiversity ได้ภายในประถมต้น

ในประถม 3-4 นักเรียนจะได้มีทักษะทางคณิตศาสตร์ขึ้น อันจะเป็นองค์ประกอบให้นักเรียนได้ศึกษาวิทยาศาสตร์เชิง Quantitative เรื่องต่างๆที่เขาเข้าใจดีเชิง Qualitative มาก่อนแล้ว และจะสามารถเข้าใจความเชื่อมโยงของทุกวิชาในวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ได้ในเยาว์วัย และจะถูกกระตุ้นให้มีความสนใจที่จะหาความรู้ต่อไป

หลักสูตรแนวใหม่นี้ จึงเป็นเสมือนการแปลงหนอนให้เป็นผีเสื้อ ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทยจะ "บิน" ตามทันความก้าวหน้าในนานาประเทศ และจะทำให้ก้าวหน้าล้ำผู้อื่นได้ภายใน 2-3 ชั่วคน การที่ต้องนับเวลาในหน่วย "ชั่วคน" นั้น เป็นเพราะเราต้องมีครูสอนรุ่นใหม่ ยุคใหม่ เราต้องพัฒนาหลักสูตรไปทีละชั้นเรียน เริ่มแต่ประถม 1 และคงต้องปรับขึ้นลง เร็วช้า ให้ได้เหมาะสมในเวลาประมาณ 4 ปี

สถานภาพการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประถมปีที่ 1

คณะกรรมการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการประชุมครั้งที่ 319/11/2543 เมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2543 ได้อนุมัติให้ ดร.วิโรจน์ ตันตราภรณ์ ดำเนินการสร้างหลักสูตรตามแบบที่เสนอในตารางทำงาน ตามรูปที่ 4 ซึ่งหมายถึงการสร้างและทดลองสอนหลักสูตรใหม่นี้ในกลุ่มเล็กๆ ก่อน ในปี 2544 เพื่อทดลองใช้ในโรงเรียน เริ่มในปีการศึกษา 2545 การสร้างและการทดลองบทเรียนหลักสูตรประถม 1 ได้ดำเนินงานมาตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2543 และในการประชุมครั้งที่ 322/2/2544 วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2544 คณะทำงานสร้างหลักสูตรได้เสนอวีดิทัศน์ ต่อคณะกรรมการ สสวท. แสดงผลการเรียนการสอนเรื่อง "มิติสัมพันธ์" และเสนอลำดับหัวข้อการสอนดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 1	มิติสัมพันธ์
หน่วยที่ 2	Central Force
หน่วยที่ 3	Quantum States
หน่วยที่ 4	Atoms
หน่วยที่ 5	Molecules (เคมี)
หน่วยที่ 6	Structural Molecules (ชีวะ)

ที่ประชุมได้ชมผลงานหน่วยที่ 1 และได้ให้ความเห็นว่า เด็กมีความสุขและรับได้ดี กรรมการทุกท่านต่างรู้สึกทึ่งในความเป็นธรรมชาติของการเรียนการสอนตามวิธีใหม่นี้ที่เด็กสามารถเข้าใจการนับเป็น Power of Ten ได้ทั้งในมหมิติ (10^{+n}) และ จุลมิติ (10^{-n}) ระยะทาง มวล เวลา และทิศ ได้อย่างเป็นธรรมชาติ

ปัจจุบัน (เมษายน 2544) สสวท. กำลังสร้างเครื่องมือที่จะให้เด็กมีประสบการณ์กับ Central Force ที่เปลี่ยนแปลงเป็นสัดส่วนกลับกับระยะทางกำลังสอง เพื่อให้ตระหนักกับตน เกี่ยวกับวงจรของดาวพระเคราะห์ในสุริยจักรวาล และระยะไกลออกไป และจะตระหนักกับธรรมชาติของอิเล็กตรอนที่ต้องโคจรรอบนิวเคลียสเช่นเดียวกันด้วย แต่ต่างกันในมิติสัมพัทธ์ ทั้งนี้ นักเรียนจะสามารถเห็นปรากฏการณ์จำลองที่ท้องฟ้าจำลองด้วย อันจะเป็นการทดสอบความเข้าใจว่า "ดาว" ที่เป็นในการจำลองนั้น ดวงไหนเป็นดาวพุธ ดาวพฤหัส ฯลฯ ได้ด้วยตนเอง

เข้าใจว่า การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ประถมหนึ่ง จะสามารถครอบคลุมครบ 6 หน่วยได้ แต่การใช้งานจะต้องผ่านการทดลองภายในปี 2544 นี้ ในโรงเรียนนำร่อง 2-3 แห่ง ว่าเด็กจะสามารถรับได้อย่างได้ผลจริงได้กี่หน่วย ก่อนที่จะขยายผลไปสู่โรงเรียนจำนวนมากได้ในปีการศึกษา 2545-2546 นี้ ตามที่กำหนดไว้ในแผนในรูปที่ 4