

ศักยภาพและปัจจัยสนับสนุนการพัฒนาโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ในเขตภาคเหนือตอนบนสู่การพาณิชย์และแนวทางในการดำเนินงาน
ตามนโยบายหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรม¹

คมสัน สุริยะ²

1. ความนำ

ภายหลังจากที่รัฐบาลของ พ.ต.ท. ทักษิณ ชินวัตร ได้ริเริ่มโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ หรือ OTOP ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะกระตุ้นให้ชาวบ้านในแต่ละตำบลได้นำเอาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์และนำออกจำหน่าย แล้วได้ดำเนินการไปแล้วเป็นเวลาประมาณ 4 ปี พบว่ามีความก้าวหน้าตามลำดับ ก็ได้มีความริเริ่มใหม่คือโครงการหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะกระตุ้นให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาได้ใช้ความรู้ที่ได้เล่าเรียนมาสร้างนวัตกรรมใหม่ให้เกิดขึ้นในโรงเรียน โดยมีเป้าหมายว่าแต่ละโรงเรียนน่าจะสามารถสร้างนวัตกรรมได้อย่างน้อย 1 รายการ

โครงการนี้อาจจะดูเป็นความคิดที่ใหม่ในสายตาของคนทั่วไป แต่ในวงการโครงงานวิทยาศาสตร์แล้วได้มีความริเริ่มเช่นนี้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 จากรายงานการวิจัยของ คมสัน (2543) เรื่อง “การศึกษาศักยภาพและปัจจัยสนับสนุนการ

พัฒนาโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในเขตภาคเหนือตอนบนสู่การพาณิชย์” ซึ่งมีผลการวิจัยที่สอดคล้องและสามารถใช้เป็นฐานความรู้เพื่อการสนับสนุนนโยบายนี้ ผลการวิจัยดังกล่าวจึงจะได้นำมาอภิปรายในประเด็นที่เกี่ยวข้อง และจะได้เสนอแนวทางในการใช้ประโยชน์ผลการวิจัยเพื่อดำเนินการตามนโยบายหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมในบทความฉบับนี้

2. นวัตกรรม คืออะไร

นวัตกรรม หรือ Innovation เป็นคำที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งครอบคลุมความหมายในสามด้านด้วยกัน ดังนี้

1. นวัตกรรมด้านผลิตภัณฑ์ (product innovation) คือ ผลิตภัณฑ์ใหม่ (new product)
2. นวัตกรรมด้านกระบวนการ (process innovation) คือ วิธีการทำงานแบบใหม่ วิธีการผลิตแบบใหม่

¹ การวิจัยดังกล่าวได้จัดทำขึ้นโดยการออกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 57 คน และนักเรียนผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์จำนวน 200 คน จาก 54 โรงเรียนในเขตภาคเหนือ ตอนบนที่ส่งโครง งานวิทยาศาสตร์เข้าร่วมการประกวดในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติประจำปี พ.ศ. 2543 โดยเป็นโครงการวิจัยที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

² อาจารย์ประจำคณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. นวัตกรรมด้านการพาณิชย์ (commercial innovation) คือ วิธีคิดทำการค้าแบบใหม่ เทคนิคการขายแบบใหม่ การวางแผนเกมสื่การค้าแบบใหม่นวัตกรรมจะต้องมีคุณสมบัติของความแปลกใหม่ และใช้ได้ในเชิงพาณิชย์ หากขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งย่อมไม่ใช่นวัตกรรม เช่น หากเพียงแปลกใหม่แต่ยังขายไม่ได้ก็จะเรียกว่าสิ่งประดิษฐ์ (invention) เป็นต้น แต่หากขายได้แต่ไม่แปลกใหม่ก็จะเรียกว่าการเอาอย่างหรือการลอกเลียนแบบ (imitation)

3. อะไรทำให้เกิดนวัตกรรม

นวัตกรรมเกิดขึ้นได้จากการสังเกตปัญหารอบตัว หรือความกดดันจากการเผชิญปัญหารอบตัว แล้วทำให้หายากแก้ปัญหา จึงได้ทำการทดลองแก้ปัญหาด้วยวิธีต่างๆ จนกระทั่งพบทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด จากนั้นจึงนำความคิดดังกล่าวออกเผยแพร่สู่ตลาดเพื่อแสวงหาผลประโยชน์ทางการพาณิชย์ต่อไป

4. องค์ประกอบของความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรม

นวัตกรรมที่จะสำเร็จได้ต้องมีองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

1. แรงบีบคั้น (pressure)

นวัตกรรมจะไม่เกิดขึ้นอย่างเป็นจริงเป็นจัง หากผู้สร้างนวัตกรรมไม่เผชิญกับแรงบีบคั้นของปัญหาที่ต้องหาทางแก้ไขให้ได้ นอกจากนั้นนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยให้ผู้อื่นพ้นจากแรงบีบคั้นของปัญหาย่อมเป็นประโยชน์ในการสร้างอุปสงค์ให้กับตัวเองด้วย

2. ความคิดใหม่ (idea)

การแก้ปัญหาจำเป็นต้องมีความคิดใหม่ที่เอาชนะปัญหาที่คนในอดีตยังไม่สามารถแก้ไขได้

3. ความรู้ (knowledge)

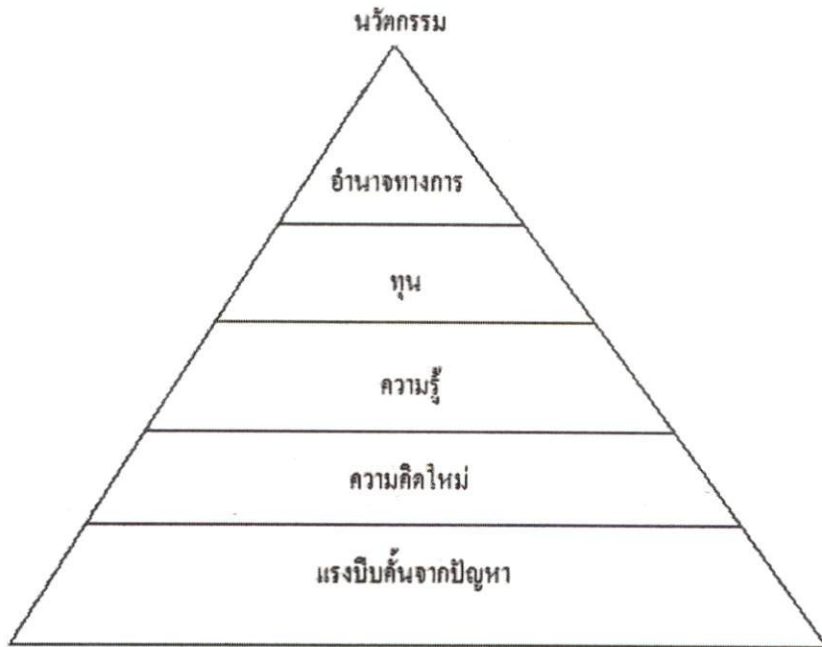
การแก้ปัญหาต้องอาศัยความรู้พื้นฐาน เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ฯลฯ และหากมีความรู้ขั้นสูงประกอบด้วยย่อมทำให้สามารถสร้างสรรค์ได้ดียิ่งขึ้น

4. ทุน (capital)

การทดลองแก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้เงินทุน หรือ ทุนที่เป็นวัตถุดิบของ เครื่องมือเครื่องใช้ จำนวนหนึ่งด้วยเสมอ

5. อำนาจทางการเมือง (authority)

การขาดอำนาจทางการเมืองทำให้ไม่สามารถนำความคิดที่ดีมาใช้ให้เกิดเป็นจริงได้ ดังนั้นผู้สร้างนวัตกรรมต้องมีอำนาจอย่างเป็นทางการในการนำนวัตกรรมออกมาใช้ในโลกรของความเป็นจริงด้วย ซึ่งอำนาจนี้อาจจะหามาได้จากการตั้งตนเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเอง



รูปที่ 1 บันไดห้าขั้นสู่ความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรม

จากรูปที่ 1 แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบทั้งห้าประการเสมือนกับเป็นบันไดห้าขั้นสู่ความสำเร็จของการสร้างนวัตกรรม ซึ่งขั้นบันไดเรียงจากสิ่งที่ใกล้ตัวมากที่สุดคือ การเผชิญหน้ากับปัญหา ตามมาด้วยการหาทางแก้ปัญหาด้วยความคิดริเริ่มส่วนตัว จากนั้นจึงทบทวนกับความรู้ต่างๆ และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองหรือการแสวงหาผู้รู้ที่จะสามารถชี้แนะได้ เมื่อมีแนวทางที่เห็นว่าน่าจะมีแนวทางแก้ปัญหาได้แล้วก็จะทำการแสวงหาทุนเพื่อทำการทดลองพิสูจน์ความคิด จากนั้นเมื่อได้ผลดีจึงหาทุนมาเพิ่มเติมเพื่อทำการผลิตและจำหน่ายเป็นสินค้าหรือบริการต่อไป

สิ่งที่ควรให้ความสำคัญเป็นพิเศษตามแนวความคิดบันไดห้าขั้นนี้คือ เรื่องของความคิดใหม่ (idea) และเรื่องของความรู้ (knowledge) ทั้งนี้บุคคลคนหนึ่งอาจจะมีความรู้ที่จำกัดทำให้การแก้ปัญหาจึงจำเป็นต้องพึ่งพาความรู้จากผู้อื่น ซึ่งเมื่อนำคนจำนวนมากมาระดมความคิดแล้วย่อมมี

ปัญหาตามมาอันเกิดจากความหลากหลายของความคิด เรื่องนี้เป็นสิ่งที่เสมือนเป็นดาบสองคมคือ การแก้ปัญหาด้วยตัวคนเดียวจะไม่มี ความขัดแย้งเรื่องความคิดกับใครแต่ก็ขาดแคลนความรู้รอบด้าน ในขณะที่การระดมคนหลายฝ่ายมาช่วยกันแก้ปัญหาทำให้มีความรู้รอบด้านแต่กลับเกิดความขัดแย้งทางความคิดได้โดยง่าย ในการแก้ปัญหาจึงจำเป็นต้องมี “การจัดการที่ยอดเยี่ยม” มาช่วย เพื่อประสานให้ “ความคิดที่หลากหลาย” และ “ความรู้ที่กว้างขวาง” เข้าด้วยกันอย่างสอดคล้อง ประนีประนอม กลมกลืน และได้ผลสรุปที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนสิ่งที่บันไดขั้นบนสุดของบันไดทั้งห้าขั้นคือสิ่งที่ใกล้ตัวที่สุด ได้แก่ การได้มาซึ่งอำนาจทางการ ซึ่งการแก้ปัญหาหลายอย่างนั้นบุคคลคนเดียวไม่สามารถแก้ได้หากไม่ได้รับมอบอำนาจอย่างเป็นทางการ เช่น ปัญหาจราจร ซึ่งแม้ว่าบุคคลคนหนึ่งจะมีแรงบีบคั้นจากสภาพการจราจร

ที่ติดขัดเพียงใด และแม้จะมีความคิดที่ดีเพียงใดในการแก้ปัญหา หากไม่ได้รับการมอบหมายอย่างเป็นทางการให้แก้ปัญหาดังกล่าวก็ย่อมไม่สามารถเข้าไปแก้ปัญหาดังกล่าวได้อย่างใจนึก อย่างไรก็ตามอำนาจทางการเมืองไม่จำเป็นต้องเป็นอำนาจของรัฐ เพราะผู้ที่คิดว่าวิธีการของตนเองเป็นสิ่งที่ดีพอที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวได้และมีความคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ก็สามารถตั้งตนเป็นผู้ประกอบการธุรกิจได้ และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหามาของตนผ่านการจำหน่ายเป็นสินค้าออกสู่ท้องตลาด ผู้ที่ประสบปัญหาเดียวกันเมื่อใช้สินค้าแล้วก็จะได้รับการแก้ปัญหามาของตนทางการเมืองจึงเกิดขึ้นได้อีกทางหนึ่งจากการตั้งตนเป็นผู้ประกอบการ

5. ขั้นตอนของความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรม

ความคิดเรื่องบันไดห้าขั้นสู่ความสำเร็จของการสร้างนวัตกรรมเป็นความคิดใหม่ที่น่าสนใจในบทความนี้เป็นครั้งแรก ก่อนหน้านั้นนักวิชาการนิยมอ้างอิงเรื่องขั้นตอนของความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรมตามแนวคิดของ Kotler(2000) ซึ่งได้กล่าวว่าขั้นตอนของความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรมประเภทผลิตภัณฑ์ใหม่ (product innovation) มี 3 ขั้นตอนคือ

1. การแปลงความคิดให้กลายเป็นเทคโนโลยี

คือ การเลือกสรรแนวความคิดที่ดีที่สุดมาเป็นวิธีการในการแก้ปัญหา

2. การแปลงเทคโนโลยีให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์

คือ การนำเอาวิธีการแก้ปัญหามาสร้างเป็นวัตถุสิ่งของที่เป็นรูปธรรมพร้อมสำหรับการใช้งาน

3. การนำผลิตภัณฑ์ออกจำหน่ายเชิงพาณิชย์

คือ การนำเอาสิ่งของที่พร้อมใช้งานแล้วนำออกจำหน่ายเพื่อผลประโยชน์ทางการพาณิชย์

Kotler ยังกล่าวว่าโอกาสของความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรมจึงจะเท่ากับผลคูณของโอกาสของความสำเร็จในแต่ละขั้น ดังนี้

$$P_{innovation} = P_{tech} \times P_{invent} \times P_{commerce}$$

เมื่อ $P_{innovation}$ คือ โอกาสของความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรม

P_{tech} คือ โอกาสของความสำเร็จในการแปลงความคิดให้เป็นเทคโนโลยี

P_{invent} คือ โอกาสของความสำเร็จในการแปลงเทคโนโลยีให้เป็นผลิตภัณฑ์

$P_{commerce}$ คือ โอกาสของความสำเร็จในการนำผลิตภัณฑ์ออกจำหน่ายเชิงพาณิชย์

อย่างไรก็ตาม แนวความคิดของ Kotler ไม่ได้ให้ความสำคัญที่แรงจูงใจ (motivation) ของการสร้างนวัตกรรม ซึ่งแนวความคิดเรื่องบันไดห้าขั้นชี้ให้เห็นว่าแรงจูงใจดังกล่าวมาจากแรงบีบคั้นของปัญหา และชี้ให้เห็นว่าความสำเร็จของการสร้างนวัตกรรมขึ้นอยู่กับแรงจูงใจนี้ด้วย

ตัวอย่างที่สำคัญคือ ผู้ที่ต้องทนกับปัญหายูโดตลอดเวลามหาทางแก้ปัญหาอย่างจริงจัง ทำให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาใช้อย่างหลากหลาย เช่น รถเข็นหลายรูปแบบที่ใช้ขนส่งสินค้าของผู้ขายสินค้าใน "ตลาดเช้า" ของย่านสำเพ็งที่กรุงเทพมหานคร ย่านสำเพ็งนี้เป็นถนนที่ค่อนข้างคับแคบ และการขายสินค้าในตลาดช่วงเช้ามีดินนั้นพ่อค้าแม่ค้ามีเวลาน้อยมากที่จะขนย้ายสินค้าจำนวนมากเพื่อนำมาวางจำหน่ายและเพื่อเก็บไปจากสถานที่ก่อนหน้านี้ร้านค้าต่าง ๆ ที่ตนเองตั้งขวางหน้าร้านอยู่จะทยอยกันเปิดในเวลาสาย ทำให้มีแรงกดดันสูงมากเพราะกิจกรรมนี้ต้องกระทำอย่างเร่งรีบในที่คับแคบและคลาคล่ำไปด้วยผู้คนจำนวนมาก พ่อค้าแม่ค้าเหล่านี้จึงหาทางประดิษฐ์เครื่องทุ่นแรงออกมาใช้กันอย่างหลากหลาย ซึ่งสิ่งประดิษฐ์เหล่านี้ไม่มีใช้ในตลาดที่เชียงใหม่ซึ่งมีแรงบีบคั้นที่น้อยกว่า

แรงบีบคั้นจากการแข่งขันเป็นอีกส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดการสร้างนวัตกรรม การศึกษาจำนวนมากชี้ให้เห็นว่าการสร้างนวัตกรรมในประเทศญี่ปุ่นเกิดขึ้นได้เพราะการแข่งขันกันอย่างรุนแรงภายในประเทศญี่ปุ่นเอง และงานวิจัยของ คมสัน (2543) ก็ชี้ให้เห็นว่า โรงเรียนที่มุ่งเน้นและจริงจังกับการแข่งขันจะทำโครงการวิทยาศาสตร์ออกมาได้ดีกว่าโรงเรียนที่ไม่เน้นการแข่งขัน

นอกจากนั้น Kotler ยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับข้อจำกัดของทุน เพราะในสหรัฐอเมริกา มีทุนจำนวนมากที่รองรับการสร้างนวัตกรรม แต่ในประเทศกำลังพัฒนาอย่างประเทศไทยเป็นไปในทางตรงกันข้าม กล่าวคือ การหาทุนมาสร้างนวัตกรรมเป็นเรื่องยาก เพราะความขาดแคลนเงินทุนในประเทศที่จะจัดสรรมาในเรื่องนวัตกรรม ซึ่งส่วนหนึ่งเพราะความจำเป็นเร่งด่วนที่น้อยกว่าปัญหาอื่น และอีกส่วนหนึ่งเพราะผลตอบแทนที่ได้มักจะต้องรอนานกว่าผลตอบแทนจากการนำเงินทุนไปลงทุนอย่างอื่น ดังนั้น การแสวงหาทุนสำหรับการสร้างนวัตกรรมจึงเป็นตัวกำหนดความสำเร็จของการสร้างนวัตกรรมในประเทศกำลังพัฒนาที่แนวคิดบันไดห้าขั้นเน้นให้เห็นถึงความสำคัญ

ส่วนลำดับสุดท้ายคือการมีอำนาจทางการเมืองในเรื่องนี้ Kotler ซึ่งเน้นไปถึงการสร้างนวัตกรรมในองค์กรธุรกิจย่อมมองไปที่อำนาจหน้าที่ของผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนา (research and development) ในองค์กรธุรกิจนั้นซึ่งมีอยู่แล้วตามโครงสร้างการทำงาน แต่แนวคิดบันไดห้าขั้นให้ภาพที่กว้างกว่าว่านวัตกรรมสามารถสร้างขึ้นมาตอบสนองได้ทั้งองค์การธุรกิจและสังคม ซึ่งการได้มาซึ่งอำนาจทางการเมืองในส่วนหนึ่งที่ทำให้นวัตกรรมที่ทำเพื่อสังคมจะได้รับการนำไปใช้จริง

โดยสรุปแล้ว แนวความคิดเรื่องบันไดห้าขั้นของการสร้างนวัตกรรมจึงเป็นแนวความคิดใหม่ที่ขยายความคิดให้กับแนวความคิดเดิม และน่าจะใช้ได้ดีสำหรับประเทศกำลังพัฒนาที่มีปัญหาการขาดแคลนทุน ทั้งยังครอบคลุมสำหรับทั้งการสร้างนวัตกรรมเพื่อองค์การธุรกิจตลอดจนนวัตกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาสังคม

6. การสร้างนวัตกรรมในโรงเรียนมัธยมศึกษา

การสร้างนวัตกรรมในโรงเรียนมัธยมศึกษา มีประโยชน์อย่างน้อยสามประการคือ การสร้างรายได้ให้กับโรงเรียน การปลูกฝังทักษะทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพาณิชย์ให้กับนักเรียน และการเสริมสร้างระบบนวัตกรรมแห่งชาติ

คมสัน (2543) ได้ชี้ให้เห็นว่า โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา มีศักยภาพที่จะสร้างนวัตกรรมได้ด้วยเหตุผลหลายประการดังต่อไปนี้

1. โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งต่างๆ มีกิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์อยู่แล้ว ซึ่งสามารถใช้เป็นฐานในการพัฒนาสู่การพาณิชย์จนเป็นนวัตกรรมได้ ทำให้แต่ละโรงเรียนไม่ได้เริ่มต้นจากศูนย์

2. โครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีแหล่งความคิดริเริ่มมาจากการสังเกตปัญหาในชีวิตประจำวันเป็นหลัก เข้ากับคุณสมบัติข้อที่หนึ่งของการสร้างนวัตกรรม คือ นวัตกรรมต้องสร้างขึ้นจากแรงบีบคั้นของปัญหาที่ต้องเผชิญอยู่โดยตลอด

3. การทำโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมีการสะสมความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ผ่านการกระจุกตัวของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในบางสาขา และมีความต่อเนื่องของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในสาขานั้นๆ ทำให้โอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการพัฒนาโครงการวิทยาศาสตร์สาขานั้นให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมใช้งานมืออยู่มาก หากได้รับการพัฒนาให้เข้มข้นยิ่งขึ้น

รายงานการวิจัยของคมสัน (2543) ระบุว่า โครงการวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในเขตภาคเหนือตอนบนมีการกระจุกตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มสารเคมี และกลุ่มวัสดุแบบใหม่ ที่จะตอบสนองต่อผู้บริโภคประเภทครัวเรือน และประเภทการเกษตร ทำให้การสร้างนวัตกรรมทางด้านสารเคมีที่ใช้ในครัวเรือน สารเคมีที่ใช้ในการเกษตร วัสดุแบบใหม่ที่ใช้ในครัวเรือน และวัสดุแบบใหม่ที่ใช้ในการเกษตร จะมีความเป็นไปได้สูงกว่าการสร้างนวัตกรรมด้านอื่นๆ

4. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์มีวุฒิการศึกษาในระดับอุดมศึกษาซึ่งมีความรู้ที่จะสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น ทำให้เมื่อประสานแนวความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเข้ากับความรู้ในโลกของความจริงของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วย่อมทำให้เกิดความเป็นไปได้ที่จะสร้างนวัตกรรมในโรงเรียนได้สำเร็จ

5. ความพร้อมของห้องปฏิบัติการในโรงเรียนบางแห่งที่มีคุณภาพเทียบเท่าห้องปฏิบัติการในมหาวิทยาลัย รวมทั้งการสนับสนุนด้านเงินทุนจากทางโรงเรียน ทำให้โรงเรียนจำนวนหนึ่งมีทุนพร้อมที่จะนำมาสร้างนวัตกรรม

6. ในโรงเรียนจำนวนมากพบว่ามีการสนับสนุนของผู้บริหารโรงเรียนเป็นอย่างดีซึ่งทำให้เกิดการจัดสรรทรัพยากรมาใช้ในการสร้างนวัตกรรมอย่างเพียงพอ รวมทั้งก่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการบริหารงาน เมื่อผู้บริหารโรงเรียนให้การสนับสนุนเช่นนี้แล้วทำให้เกิดปัจจัยของความสำเร็จขึ้นครบถ้วนตามหลักการของ “ความรู้ที่กว้างขวาง ความคิดที่หลากหลาย และการจัดการที่ยอดเยี่ยม”

7. ปัญหาและอุปสรรคในการสร้างนวัตกรรมในโรงเรียน

ปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ คมสัน (2543) พบคือ การขาดทักษะในการพาณิชย์ ทั้งนี้เพราะโรงเรียนส่วนใหญ่ไม่มีบุคลากรด้านการพาณิชย์ในโรงเรียนเลย ทำให้ขาดคนที่ค้าขายเป็น ทำให้เมื่อสร้างผลิตภัณฑ์ขึ้นมาแล้วไม่สามารถวางแผนธุรกิจได้อย่างเหมาะสม ทำให้ไม่ประสบความสำเร็จในการพาณิชย์

การแก้ไขปัญหานี้ทำได้หลายทาง ดังนี้

1. รับสมัครบุคลากรทางด้านการพาณิชย์โดยตรงจากผู้สำเร็จการศึกษาในสาขาบริหารธุรกิจ หรือ สาขาเศรษฐศาสตร์
2. จัดการฝึกอบรมด้านการพาณิชย์ให้กับบุคลากรของโรงเรียน
3. จ้างที่ปรึกษาด้านการพาณิชย์เป็นการเฉพาะ
4. อาศัยเครือข่ายของศิษย์เก่าในการจำหน่ายสินค้า

ปัญหาในลำดับต่อมาก็คือ การขาดความมั่นใจว่าจะสร้างนวัตกรรมได้สำเร็จ เพราะทางโรงเรียนอาจไม่เคยมีประสบการณ์ และอาจจะต้องใช้เงินทุนมากจนไม่แน่ใจว่าจะได้เงินทุนคืนมาหรือไม่ ปัญหาดังกล่าวนี้อาจแก้ไขได้ด้วย “การออกแบบนวัตกรรม” โดยมีหลักการสำคัญซึ่งประมวลความรู้มาจาก Beattie and Reader(1971), Kuczmarski (1992), Ulrich and Eppinger (1995), Kotler(2000) และ มณฑล (2546) ดังนี้

1. นวัตกรรมต้องมุ่งที่การตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ไม่ใช่ทำในสิ่งที่ทางโรงเรียนอยากทำแต่ไม่มีลูกค้า ต้องแน่ใจก่อนว่าหากสร้างนวัตกรรมขึ้นมาแล้วต้องมีลูกค้า คือ ต้องมีคนอยากใช้ มีเงินจะซื้อ และยินดีที่จะซื้อด้วย สิ่งเหล่านี้จะทราบได้จากผลของการวิจัยตลาด (market research)

2. นวัตกรรมที่มีผลการวิจัยตลาดในทางบวก จะนำมากำหนดคุณลักษณะที่จะสร้างขึ้นมาเรียงเรียงเป็นรายการของสิ่งที่ต้องการให้มีอยู่ในสินค้า (want list)

3. ระดมความคิดเพื่อหาทางสร้างสิ่งต่างๆ ตามรายการสิ่งที่ต้องการ ซึ่งหากรายการใดที่ยังไม่สามารถทำได้ให้ระบุไว้เป็น "เทคโนโลยีที่ยังไม่มี" (technological deficiencies)

4. ออกแบบโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา "เทคโนโลยีที่ยังไม่มี" เพื่อให้ "มีเทคโนโลยี" ที่ต้องการนั้นให้ได้

5. เมื่อสามารถแก้ปัญหาตามข้อที่สี่ได้แล้ว ก็สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ขึ้นมาได้ ผ่านกระบวนการที่เรียกว่า "การออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์" (Product design and development)"

6. เตรียมแผนธุรกิจที่มีพื้นฐานของความสำเร็จทางการพาณิชย์จากการมุ่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไปยังกลุ่มลูกค้าที่สำรวจไว้แล้วจากการวิจัยตลาด

7. นำผลิตภัณฑ์ออกจำหน่ายเชิงพาณิชย์ตามแผนธุรกิจ

8. ติดตามและปรับปรุงการดำเนินงานของหน่วยธุรกิจที่ตั้งขึ้นมาใหม่

ปัญหาที่ตามมาซึ่งผู้บริหารโรงเรียนถามกันมากที่สุดคือ ถ้าหากมีการสร้างนวัตกรรมในโรงเรียนอย่างครบวงจรเช่นนั้นกันแล้วก็ย่อมต้องมีการสร้างหน่วยธุรกิจขึ้นมาในโรงเรียนคล้ายกับบริษัทใหม่เพื่อทำหน้าที่ในการติดตามนวัตกรรมโดยเฉพาะเช่นนั้นหรือ ซึ่งจะเป็นภาระเกินไปไหม แล้วจะคุ้มค่าหรือไม่

คำตอบก็คือ รายได้จากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบไว้เป็นอย่างดีแล้วในเชิงพาณิชย์ย่อมจะสร้างความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในแผน ซึ่งต้นทุนต่างๆ ในการดำเนินการทางธุรกิจ รวมทั้งการจ้างบุคลากรทาง

ด้านธุรกิจเข้ามาทำงานย่อมคิดรวมไว้แล้ว ดังนั้นการสร้างหน่วยธุรกิจขึ้นมารับผิดชอบโดยตรงภายใต้การถือหุ้นของโรงเรียนย่อมไม่ใช่ปัญหาใหญ่สำหรับผู้บริหารโรงเรียน เพราะจะมีนักบริหารธุรกิจที่จ้างเข้ามาเป็นผู้จัดการให้ทุกอย่าง

ประเด็นที่สำคัญก็คือการออกแบบนวัตกรรมที่ต้องทำอย่างรัดกุมและรอบคอบ จนกว่าจะได้รับผลที่น่าพอใจจึงจะเริ่มดำเนินโครงการสร้างนวัตกรรม หากเร่งรัดเกินไปอาจจะทำให้เกิดความล้มเหลวได้ในจุดใดจุดหนึ่งของกระบวนการซึ่งย่อมจะนำมาสู่ความล้มเหลวของการสร้างนวัตกรรมทั้งหมด

ดังนั้น การสร้างนวัตกรรมในโรงเรียนต้องมีผู้จัดการนวัตกรรม (innovation manager) ที่รอบรู้และมีประสบการณ์ในการสร้างนวัตกรรมอย่างครบวงจรมาก่อนแล้วเข้ามาบริหาร หรือต้องส่งบุคลากรของโรงเรียนเข้ารับการอบรมหลักสูตรผู้จัดการนวัตกรรมจึงจะช่วยเพิ่มโอกาสของความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรมในโรงเรียนได้

8. ผู้จัดการนวัตกรรม

ผู้จัดการนวัตกรรมเป็นผู้จัดการมืออาชีพด้านการสร้างนวัตกรรมและบริหารนวัตกรรมโดยเฉพาะ รอบรู้ในเรื่องนวัตกรรมอย่างละเอียดทราบถึงสิ่งสำคัญที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในการสร้างนวัตกรรม ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคในแต่ละกระบวนการ ทั้งยังมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเหล่านั้น และสามารถประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องฝ่ายต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

หน้าที่ของผู้จัดการนวัตกรรมเริ่มตั้งแต่การสรรหาทิศทางของการพัฒนานวัตกรรม การออกแบบนวัตกรรม การวางแผนการจัดการให้สามารถสร้างนวัตกรรมได้ตามการออกแบบ การควบคุมการดำเนินการให้เป็นไปตามแผน การให้คำปรึกษาในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้า การวางแผนธุรกิจ การพยากรณ์ผลประโยชน์ทาง

ธุรกิจ การนำนวัตกรรมที่ได้มาดำเนินการทางธุรกิจ การควบคุมและติดตามธุรกิจ และการประสานกับผู้จัดการธุรกิจฝ่ายอื่นๆ ที่จะเข้ามาดูแลกิจการธุรกิจต่อไป

9. บทส่งท้าย

นโยบาย “หนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรม” เป็นนโยบายที่เกิดขึ้นเพราะเล็งเห็นศักยภาพของโรงเรียนหลายแห่งที่จะสามารถสร้างนวัตกรรมขึ้นมาได้ แม้ว่าโรงเรียนต่างๆ อาจจะไม่เชื่อมั่นว่าจะสามารถทำได้แต่ด้วย “ความรู้ที่กว้างขวาง ความคิดที่หลากหลาย และการจัดการที่ยอดเยี่ยม” ซึ่งเกิดจากการประสานกันเป็นอย่างดีระหว่างผู้

บริหารโรงเรียน ครูอาจารย์ในโรงเรียนผู้เปี่ยมด้วยความรู้ความสามารถระดับสูงในหลายสาขา และผู้จัดการนวัตกรรมที่ทางโรงเรียนสามารถแสวงหามาช่วยเหลือได้ ย่อมทำให้โอกาสของความสำเร็จไม่อยู่ไกลเกินไป ซึ่งผลตอบแทนของนวัตกรรมที่สร้างขึ้นกล่าวกันว่าคุ้มค่าขนาดที่สถาบันการศึกษาบางแห่งในต่างประเทศมีรายได้จากสิทธิบัตรของนวัตกรรมที่สร้างขึ้นภายในสถานศึกษานั้นมากกว่ารายได้จากค่าเล่าเรียน ความสำเร็จดังกล่าวจะเกิดจากการออกแบบนวัตกรรมที่ดีโดยต้องมีความรัดกุมและรอบคอบเป็นอย่างมาก และมีระบบการบริหารจัดการที่ดีสนับสนุนอยู่ตลอดเวลา

เอกสารอ้างอิง

- คมสัน สุริยะ. 2543. การศึกษาศักยภาพและปัจจัยสนับสนุนการพัฒนาโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในเขตภาคเหนือตอนบนสู่การพาณิชย์. เชียงใหม่: คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มณฑล ศาสนนันท์. 2546. การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนรอย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- Beattie, C. J. and Reader, R. D. 1971. **Quantitative Management in R&D**. London: Chapman and Hall Ltd.
- Betz, Frederick. 1993. **Strategic Technology Management**. Singapore: McGraw-Hill.
- Cooper, Robert G. 1993. **Winning at New Products, Accelerating the Process from Idea to Launch**. 2nd ed. New York: Addison Wesley Publishing Company.
- Ettlie, John E. 2000. **Managing Technological Innovation**. New York : John-Wiley & Sons, Inc.
- Jelinek, Mariann and Schoonhoven, Claudia Bird. 1993. **The Innovation Marathon, Lessons from High Technology Firms**. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Kotler, Philip. 2000. **Marketing Management : The Millenium edition**. 10th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kuczmarski, Thomas D. 1992. **Managing New Products : The Power of Innovation**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Ulrich, Karl T. and Eppinger, Steven D. 1995. **Product Design and Development**. Singapore: McGraw-Hill.
- Urban, Glen L.; Hauser, John R. and Dholakia, Nikhilesh. 1987. **Essentials of New Product Management**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.