

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวคิดและทฤษฎี

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนากับการจดสิทธิบัตรในกลุ่มประเทศเอเชียแปซิฟิก และบางประเทศในเอเชีย มีแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องคือ ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ แนวคิดกระบวนการสร้างนวัตกรรม และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

##### แนวคิดยุคคลาสสิก (Classic Growth Theory)

Adam Smith เป็นนักคิดในช่วงปี ค.ศ. 1723-1790 ซึ่งเป็นยุคหลังจากการปฏิวัติอุตสาหกรรม ได้รับยกย่องว่าเป็นบิดาของวิชาเศรษฐศาสตร์โดยนักเศรษฐศาสตร์คลาสสิก แนวคิดของ Adam Smith ปรากฏอยู่ในหนังสือเรื่อง The Wealth of Nations ซึ่งให้ความสำคัญกับการแบ่งงานกันทำ (Division of Labour) และความชำนาญเฉพาะอย่าง (Specialization) โดยเชื่อว่าการแบ่งงานกันทำในกระบวนการผลิตก่อให้เกิดการเพิ่มผลิตภาพ (Productivity) ทำให้ผลิตสินค้าได้มากขึ้นด้วยทรัพยากรเท่าเดิม ทั้งนี้เพราะแรงงานมีความชำนาญทำให้ประหยัดเวลาและสามารถคิดค้นปรับปรุงวิธีการและเทคโนโลยีการผลิตให้ดีขึ้นได้ นอกจากนี้ยังส่งเสริมทฤษฎีการค้าเสรี โดยเชื่อว่าควรปล่อยให้มีการแลกเปลี่ยนแข่งขันโดยเสรีในตลาดรัฐบาลไม่ควรเข้ามาแทรกแซง รัฐบาลมีหน้าที่เพียงคุ้มครองสมาชิกในสังคมจากความอยุติธรรม และเมื่อสามารถผลิตสินค้าได้มากขึ้นมีการแลกเปลี่ยนกันมากขึ้นส่งผลให้เกิดการขยายตัวของตลาด ค่าจ้างแรงงานปรับสูงขึ้นจนถึงจุดๆ หนึ่งเมื่อทรัพยากรธรรมชาติหมดไปก็จะก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความเจริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจนั้น ๆ (การพัฒนาและความจำเป็นทางเศรษฐกิจ: ออนไลน์)

David Ricardo เป็นนักคิดในช่วง ค.ศ. 1772-1823 ได้เสนอแนวความคิดที่ว่าความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเกิดข้อจำกัดเนื่องจากกฎการลดน้อยถอยลง (Law of Diminishing Returns) เพราะทรัพยากรที่ดินมีจำกัด เมื่อประชากรเพิ่มขึ้นจำนวนแรงงานต่อหน่วยผลิตของที่ดินจะสูงขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งผลผลิตต่อหน่วยในช่วงท้ายจะค่อยๆ ลดลง ซึ่งทำให้ระบบเศรษฐกิจเจริญเติบโตต่อไปไม่ได้

Thomus Malthus เป็นนักคิดในช่วง 1766-1834 ซึ่งเป็นผู้พิจารณาถึงสาเหตุว่าเหตุใดความเจริญก้าวหน้าของความมั่งคั่งในประเทศใดประเทศหนึ่งจึงอาจหยุดชะงักลงได้ ทั้ง ๆ ที่อำนาจในการผลิตของประเทศนั้นไม่ได้ลดน้อยลง โดย Thomus Malthus มองว่าอุปสรรคของความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะเกิดก่อนที่กฎการลดน้อยถอยลง (Law of Diminishing Returns) จะเกิดขึ้น เพราะการเพิ่มขึ้นของประชากรที่เกิดจากค่าแรงงานที่สูงและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ซึ่งเพิ่มแบบเรขาคณิต จาก 2 เป็น 4 จาก 4 เป็น 8 ไปเรื่อย แต่ทรัพยากรที่มีอยู่เพิ่มแบบคณิตศาสตร์ จาก 1 เป็น 2 จาก 2 เป็น 3 จึงทำให้เกิดปัญหาขึ้นตามมา เช่น ความอดอยาก ขาดแคลน โรคภัย ไข้เจ็บ และสงคราม (ชลิสา กัลยาณมิตร, 2552: ออนไลน์)

### แนวคิดยุคนีโอคลาสสิก (Neo-Classic)

ให้ความสำคัญกับปัจจัยหลัก 2 ประการ คือ เทคโนโลยี และการออม โดยเทคโนโลยีก่อให้เกิดนวัตกรรม (Innovations) ซึ่งช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องใส่ใจถึงปัญหาของการลดน้อยถอยลงของผลผลิต ทั้ง ๆ ที่ประชากรเพิ่มขึ้น การออมก็เช่นเดียวกัน เพราะจากการขยายตัวของระบบเศรษฐกิจที่เพิ่มขึ้นก็จะก่อให้เกิดการออมในสังคมเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นกลไกการดำเนินการร่วมกันของปัจจัยทุน และแรงงานจะช่วยเกื้อกูลซึ่งกันและกันในการสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และยังมีเชื่อต่อไปอีกว่าความเจริญทางเศรษฐกิจมีการหยุดชะงักเป็นช่วง ๆ ตามวัฏจักร แต่จะสามารถกลับคืนสู่ภาวะปกติได้ด้วยกลไกการปรับตัวของระบบเศรษฐกิจเอง (ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และการพัฒนาเศรษฐกิจ: ออนไลน์)  
ซึ่งฟังก์ชันการผลิตมีดังนี้

$$Y = f(A, K, L)$$

โดย Y แสดงถึง ผลผลิต  
A แสดงถึง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี  
K แสดงถึง ปัจจัยทุน  
L แสดงถึง ปัจจัยแรงงาน

ผลผลิตจะเพิ่มก็ต่อเมื่อปัจจัยทุนและหรือปัจจัยแรงงานเพิ่ม นอกจากนี้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก็มีส่วนทำให้ผลผลิตเพิ่ม

Joseph Schumpeter เป็นนักคิดในช่วงปี ค.ศ. 1883-1950 ได้เสนอแนวคิดเรื่องธุรกิจผูกขาด (Monopoly) สามารถกระตุ้นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และการเติบโตก้าวหน้าได้เช่นกันไม่จำเป็นว่าธุรกิจผูกขาดจะเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเสมอไป ทั้งนี้เพราะการผูกขาดธุรกิจสามารถเพิ่มแรงจูงใจในช่วงเริ่มต้นธุรกิจให้พยายามสร้างสรรค์สิ่งใหม่ หาวิธีการใหม่ หรือคิดค้นสิ่งใหม่

ขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดทำให้ได้รับกำไรโดยไม่มีคู่แข่ง แต่ก็ยังมีนักลงทุนบางกลุ่มที่พยายามจะลอกเลียนแบบเทคโนโลยี นวัตกรรมของผู้อื่น หรือคิดแปลพัฒนาต่อยอดก็ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ ตลอดเวลาเช่นกัน เกิดเป็นวงจรเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งถึงจุดที่ความสามารถในการผูกขาดหมดไป ณ จุดนี้สิ่งต่างๆ จะวนกลับมาเป็นวัฏจักรเพื่อหนีการลอกเลียนแบบผู้ประกอบการธุรกิจเดิม หรือคนที่มองเห็นนวัตกรรมใหม่ๆ จะทำให้เกิดรูปแบบการแข่งขันใหม่ๆ จาก การคิดค้นนวัตกรรมต่างๆ ขึ้นอีก การแข่งขันลักษณะนี้ Joseph Schumpeter เรียกว่า เป็นการทำลายที่สร้างสรรค์ (Creative Destruction) คือ การคิดค้นสิ่งใหม่ๆ เพื่อทำลายสิ่งที่มีอยู่เดิมโดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างกำไรเพิ่มขึ้นให้กับองค์กร อย่างไรก็ตามการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ควรได้รับความคุ้มครองด้วยเงื่อนไขพิเศษ เช่น สิทธิบัตร หรือกฎหมาย มิเช่นนั้นการผูกขาดย่อมไม่ถาวรและไม่เป็นธรรมต่อผู้คิดค้นนวัตกรรมใหม่ และยังคงแรงกระตุ้นในการคิดค้นสิ่งใหม่ในอนาคต Joseph Schumpeter ได้แบ่งประเภทของนวัตกรรมออกเป็น 4 ประเภท (4Ps of Innovation) ดังนี้

1. Product Innovation: การเปลี่ยนแปลงในผลิตภัณฑ์หรือบริการขององค์กร เช่น การให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นใหม่ดูทีวีได้ หรือคุยกับเพื่อน ได้ตลอดเวลา
2. Process Innovation: การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต หรือกระบวนการนำนวัตกรรมสู่ตลาด เช่น การผลิตหุ่นยนต์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการผลิต
3. Position Innovation: การเปลี่ยนตำแหน่งนวัตกรรมสินค้าหรือบริการที่เคยออกสู่ตลาดมาแล้วให้รับรู้ใหม่ (Repositioning)
4. Paradigm Innovation: การเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศนวัตกรรมการมององค์กรให้เปลี่ยนแปลงกรอบความคิด (Change in Mental Model) เช่น เดิมเชื่อว่าการผลิตรถยนต์ด้วยมือจะมีความประณีต ทั้งยังมีราคาแพง ผู้มีฐานะร่ำรวยเท่านั้นที่สามารถมีไว้ครอบครองได้ แต่ต่อมาการผลิตจำนวนมากๆ (mass production) ที่มีราคาที่เหมาะสม สามารถควบคุมคุณภาพรถยนต์ให้มีความสมรรถนะคงที่ได้ดีกว่า (เศรษฐกิจ มะลิวรรณ, 2549: ออนไลน์)

### แนวคิดยุทธการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจแนวใหม่ (Endogenous Growth Theory)

ทฤษฎีการพัฒนาเศรษฐกิจแนวใหม่ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในช่วง 20 กว่าปีที่ผ่านมาซึ่งกำลังเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากการศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจในระยะยาว ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์มหภาคมองว่ามีประโยชน์มากกว่าการศึกษาทำความเข้าใจกับปัจจัยที่ทำให้เศรษฐกิจเกิดความผันผวน ทฤษฎีการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจแนวใหม่หมายถึง การพัฒนาทฤษฎีที่สามารถอธิบายการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจระยะยาว โดยไม่ต้องอาศัย

ข้อสมมติฐานที่ว่า มีการเปลี่ยนแปลงระดับของเทคโนโลยีภายนอก คือ หากกำหนดให้เทคโนโลยีไม่มีการเปลี่ยนแปลง การสะสมทุนอย่างต่อเนื่องย่อมมีผลทำให้ผลผลิตส่วนเพิ่มของทุนลดลง ดังนั้นเมื่อเศรษฐกิจขยายตัวอย่างต่อเนื่องจนถึงจุดจุดหนึ่งที่ผลตอบแทนส่วนเพิ่มจากการเพิ่มทุนเท่ากับศูนย์ การสะสมทุนก็จะหยุดชะงักลง วิธีการแก้ไขจุดนี้วิธีหนึ่ง คือ การสะสมทุนที่ไม่ทำให้ผลตอบแทนจากการสะสมทุนประเภทนั้นลดลงเมื่อเศรษฐกิจมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง เช่น การสะสมทุนมนุษย์ หรือทุนความรู้ เนื่องจากการเพิ่มทุนลักษณะนี้สามารถขยายตัวตามเศรษฐกิจได้ หรือแก้ไขด้วยวิธีกำหนดให้นวัตกรรมหรือความรู้สามารถเพิ่มขึ้นได้ แนวคิดนี้นำไปสู่การพัฒนาทางทฤษฎีในช่วงถัดมา ที่เน้นการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี

Paul M. Romer ได้กล่าวถึงนิยามของทุนไว้แต่เดิมว่าทุนหมายถึง อาคาร เครื่องจักร เครื่องมือเท่านั้น แต่ควรรวมถึงผลที่เกิดจากการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาด้วย เช่น นวัตกรรม หรือการประดิษฐ์สินค้าใหม่ ๆ เพราะผลจากการลงทุนคิดค้นเหล่านี้ได้ก่อให้เกิดทุนประเภทใหม่ที่อยู่ในรูปขององค์ความรู้ (Knowledge) ที่สามารถสะสมจากอดีต หากมองทุนในลักษณะกว้างขึ้น เช่นนี้ การสะสมทุนจะก่อให้เกิดผลกระทบภายนอก ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจ ซึ่งฟังก์ชันการผลิตมีดังนี้

$$Y = f(K, H, R)$$

โดย	Y	แสดงถึง	ผลผลิต
	K	แสดงถึง	ปัจจัยทุน
	H	แสดงถึง	ปัจจัยมนุษย์
	R	แสดงถึง	ปัจจัยการวิจัยและพัฒนา

จากทฤษฎีการพัฒนาเศรษฐกิจในยุคหลัง สิ่งที่ได้รับคามสนใจและถือเป็นปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจคือการวิจัยและพัฒนาเพราะเป็นสิ่งที่จะนำไปสู่เทคโนโลยี นวัตกรรมสมัยใหม่ เพื่อช่วยพัฒนาความเป็นอยู่ของมนุษย์ ภาคอุตสาหกรรม และทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินไปในทางที่ดีขึ้น

### ปัจจัยที่กำหนดการเจริญทางเศรษฐกิจ

(ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และการพัฒนาเศรษฐกิจ: ออนไลน์)

จากทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสามารถสรุปปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดการเจริญทางเศรษฐกิจได้อย่างกว้างๆ ดังนี้

1. ทรัพยากรมนุษย์ คือ การมีแรงงานเพิ่มขึ้น สามารถผลิตสินค้า/บริการ ได้มากขึ้น
2. การสะสมทุน คือ การทำให้เกิดแหล่งเงินทุน

3. การพัฒนาเทคโนโลยี คือ การก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ
4. การแข่งขันกันทำ และการประหยัดต่อขนาด คือ การเกิดความชำนาญ และเกิดการขยายขนาดการผลิต
5. ทรัพยากรธรรมชาติ คือ ยิ่งมีมากยิ่งมีประโยชน์ในการผลิตเป็นสินค้า/บริการ
6. เสถียรภาพในระบบเศรษฐกิจ คือ ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจจะดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง และราบรื่นในระบบเศรษฐกิจที่ไม่มีการแปรปรวนมากนัก

### **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ**

ปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจประกอบด้วย 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่

1. ปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Economic Factors) เป็นปัจจัยที่ใช้ในการผลิตสินค้าต่างๆ เช่น ทรัพยากรธรรมชาติ ทรัพยากรมนุษย์ เทคโนโลยี และผู้ประกอบการ เป็นต้น
2. ปัจจัยนอกเหนือปัจจัยทางเศรษฐกิจ (Non Economic Factors) เป็นปัจจัยอื่นๆ ที่มีส่วนส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคในการพัฒนาเศรษฐกิจ ประกอบด้วย ค่านิยมและสถาบันทางสังคมศาสนาและวัฒนธรรม ระบบการเมืองการปกครอง รวมถึงระบบการบริหารและการจัดการ เป็นต้น
3. ปัจจัยความสัมพันธ์กับต่างประเทศ (International Economic Relationship) ประกอบด้วยการค้าระหว่างประเทศ การไหลเข้าของทุนระหว่างประเทศ ความช่วยเหลือจากต่างประเทศ และความร่วมมือและข้อตกลงระหว่างประเทศ เป็นต้น (ทฤษฎีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ: ออนไลน์)

### **แนวคิดการวัดระดับการพัฒนาเศรษฐกิจ**

การวัดระดับการพัฒนาเศรษฐกิจมีเกณฑ์ที่สำคัญที่นิยมใช้คือ ระดับรายได้มวลรวมประชาชาติต่อหัว (Gross National Income per capita) ซึ่งสะท้อนรายได้เฉลี่ยต่อปีของคนในแต่ละชาติ โดยการนำเอารายได้มวลรวมประชาชาติของประเทศมาเปลี่ยนให้อยู่ในรูปเงินดอลลาร์ และคิดเป็นสัดส่วนเทียบกับจำนวนประชากรในประเทศนั้นๆ จากการจัดกลุ่มโดยธนาคารโลก สามารถแบ่งประเทศตามระดับรายได้มวลรวมประชาชาติต่อหัว ได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ประเทศที่มีรายได้มวลรวมประชาชาติต่อหัวต่ำ คือ ประเทศที่มีรายได้มวลรวมประชาชาติต่อหัวต่ำกว่า 1,005 เหรียญสหรัฐฯ/ปี
2. ประเทศที่มีรายได้มวลรวมประชาชาติต่อหัวปานกลางค่อนข้างต่ำ คือ ประเทศที่มีรายได้มวลรวมประชาชาติต่อหัวระหว่าง 1,006-3,975 เหรียญสหรัฐฯ/ปี



3. ประเทศที่มีรายได้มวลรวมประชาชาติต่อหัวปานกลางค่อนข้างสูง คือประเทศที่มีรายได้มวลรวมประชาชาติต่อหัวระหว่าง 3,976-12,275 เหรียญสหรัฐ/ปี

4. ประเทศที่มีรายได้มวลรวมประชาชาติต่อหัวสูง คือประเทศที่มีรายได้มวลรวมประชาชาติต่อหัวสูงกว่า 12,276 เหรียญสหรัฐ/ปี (วิชชุดา ชุ่มมี, 2554: ออนไลน์)

ซึ่งประเทศที่มีรายได้มวลรวมประชาชาติสูงสามารถเรียกว่า ประเทศพัฒนาแล้ว (Developed Economics) ส่วนประเทศที่มีรายได้ต่ำหรือปานกลางจะถูกเรียกรวมกันว่า ประเทศกำลังพัฒนา (Developing Economics)

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้คุณลักษณะต่างๆ ของประเทศเป็นหลักเกณฑ์วัดระดับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (ประเทศที่พัฒนาและกำลังพัฒนา: ออนไลน์) ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมในเกณฑ์สูง คือ

- การมีโครงสร้างทางเศรษฐกิจเน้นทางด้านอุตสาหกรรมและมีความเจริญก้าวหน้าในอัตราสูง
- การมีทุนขั้นพื้นฐานในการพัฒนาประเทศอย่างเพียงพอ ได้แก่ การศึกษา การคมนาคม การสื่อสาร การไฟฟ้า การพลังงาน การชลประทาน เป็นต้น
- การมีปัจจัยการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง ได้แก่ การมีแรงงาน ทุน และการประกอบการผลิตที่ดี

2. มาตรฐานชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรอยู่ในเกณฑ์ดี คือ

- มีการพัฒนาอาชีพและรายได้มาก
- มีสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันแก่ประชาชนอย่างทั่วถึง
- การจัดรัฐสวัสดิการแก่ประชาชน
- การลดความเหลื่อมล้ำระหว่างเมืองกับชนบท

3. คุณภาพของประชากรด้านการศึกษาและสาธารณสุขที่ดี คือ

- มีระดับการศึกษาสูง
- มีสุขภาพอนามัยดี
- มีระเบียบวินัย ขยัน ประหยัด

### คุณลักษณะของประเทศพัฒนาแล้ว

ด้านเศรษฐกิจ ประเทศที่พัฒนาแล้วจะมีความเจริญทางด้านอุตสาหกรรม มีความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ เศรษฐกิจไม่ขึ้นอยู่กับสินค้าเพียงบางสิ่ง ประชาชนมีความเป็นอยู่ดี มีชนชั้นกลางจำนวนมาก การว่างงานมีน้อย รัฐสามารถให้บริการแต่โดยเฉพาะทางการสงเคราะห์คนชรา เป็นอย่างดีทำให้กลุ่มผู้ใช้แรงงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านสังคม บริการต่าง ๆ ของรัฐมีจำนวนมากประชาชนได้รับโดยทั่วถึง ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจในสังคม มีการว่างงานน้อยหรือหากมีการว่างงานรัฐสามารถให้ความช่วยเหลือได้

ด้านการเมือง การเมืองมีเสถียรภาพและมั่นคง การเปลี่ยนแปลงทางการเมืองเป็นไปตามกติกาที่วางไว้ ประชาชนมีสิทธิเข้าควบคุมนโยบายและการทำงานของรัฐบาลโดยผ่านผู้แทนราษฎร ดังนั้นการบริหารงานของรัฐจึงตอบสนองความต้องการของประชาชนโดยส่วนรวม

### คุณลักษณะของประเทศกำลังพัฒนา

ด้านเศรษฐกิจ ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรมเน้นการผลิตขั้นต้น ได้แก่ เกษตรกรรม ป่าไม้ เหมืองแร่ สินค้าส่งออกเป็นสินค้าจำพวกวัตถุดิบซึ่งมีมูลค่าต่ำ ประชาชนมีรายได้เฉลี่ยต่อหัวต่ำ มีการออมหรือการสะสมทุนน้อย มีอัตราการว่างงานจำนวนมาก

ด้านการเกษตร ได้ผลผลิตต่ำ ขาดการพัฒนาคุณภาพของดินเกิดปัญหาดินเสื่อมโทรมและพังทลาย เกษตรกรมีหนี้สินมาก

ด้านสังคม อัตราการเพิ่มประชากรสูง อายุขัยเฉลี่ยของประชากรค่อนข้างต่ำ การให้บริการด้านการอนามัย สาธารณสุขไม่ทั่วถึง ประชาชนยึดถือประเพณีวัฒนธรรมดั้งเดิม มีชนชั้นกลางน้อย ระดับการศึกษาอยู่ในเกณฑ์ต่ำ มีการใช้แรงงานเด็กและการถูกเอาเปรียบค่าจ้างแรงงาน

ด้านเทคโนโลยี ความเจริญทางด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับต่ำ มีการพัฒนาค่อนข้างช้าและล่าช้า การคมนาคมขนส่ง และการสื่อสารยังไม่ทันสมัยและไม่เพียงพอ ขาดการนำวิทยาการสมัยใหม่มาใช้ (ประเทศที่พัฒนาและกำลังพัฒนา: ออนไลน์)

### แนวคิดกระบวนการสร้างนวัตกรรม

Jacob Schmookler เป็นนักคิดในช่วงปี ค.ศ. 1957 แนวคิดของ Jacob Schmookler นักเศรษฐศาสตร์คนแรกที่ศึกษาสถิติของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจในระดับอุตสาหกรรม โดยมีแนวคิดว่าการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีภายในประเทศมีอิทธิพลต่อการ

เจริญเติบโตของเศรษฐกิจ ซึ่งศึกษาจากความสัมพันธ์ระหว่างสถิติการจดสิทธิบัตรและสิ่งที่สามารถส่งเสริมหรือนำมาซึ่งการพัฒนานวัตกรรมได้ เช่น รายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนา การวัดผลของรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนาต่อการเจริญเติบโตของประเทศนั้นทำได้ยากหากจะวัดผลจากรายจ่ายโดยตรง แต่หากวัดผลจากจำนวนการจดสิทธิบัตรซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยและพัฒนาที่มีความมาตรฐานเป็นการเก็บสถิติต่อเนื่องและมีข้อมูลการจดสิทธิบัตรในเกือบทุกประเทศ

สิทธิบัตรเป็นสิ่งที่สามารถช่วยคุ้มครองความคิดและผลประโยชน์ที่ควรได้รับการคุ้มครองว่าวิจัยและพัฒนาซึ่งทุกประเทศมีการตื่นตัวในเรื่องนี้เป็นอย่างมากเนื่องจากมีตัวอย่างความสำเร็จจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้เห็นอย่างชัดเจน เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา และเกาหลีใต้ที่ให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานานจนปัจจุบันได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วและเป็นประเทศผู้นำทางด้านเทคโนโลยีที่สำคัญของโลกซึ่งประเทศอื่น ๆ จำเป็นต้องศึกษาแนวโน้มการวิจัยในอนาคตของ 2 ประเทศนี้ว่ามีทิศทางไปในทางใดเพื่อที่จะพัฒนาเทคโนโลยีของประเทศให้ดำเนินไปถูกทิศทาง

พื้นฐานของกระบวนการสร้างนวัตกรรมมีขั้นตอนดังนี้

#### 1. การสร้างความคิด (Idea Creation)

โดยการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดค้นพัฒนาหรือปรับปรุงสินค้าและบริการ ตลอดจนกระบวนการให้ดีขึ้น ซึ่งความคิดสร้างสรรค์จะก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ขึ้น

#### 2. การทดลองเบื้องต้น (Initial Experimentation)

เป็นการกำหนดคุณค่าของความคิดและการประยุกต์ใช้

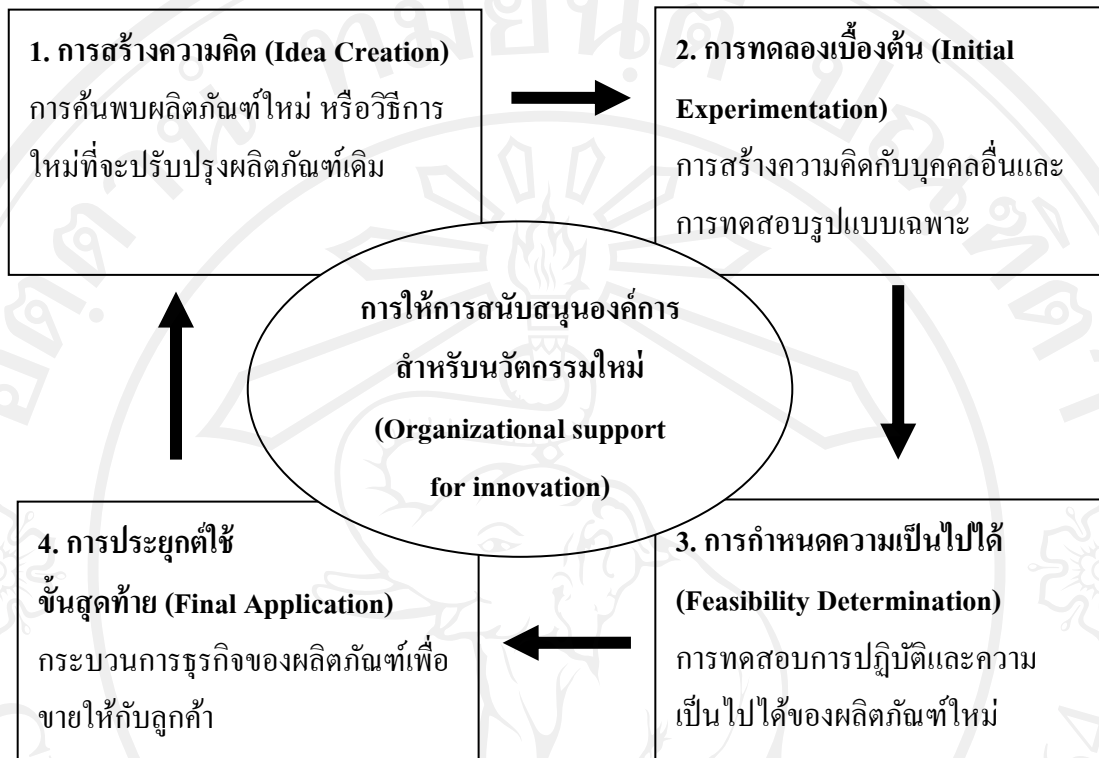
#### 3. การกำหนดความเป็นไปได้ (Feasibility Determination)

เป็นการระบุต้นทุนและผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

#### 4. การประยุกต์ใช้ขั้นสุดท้าย (Final Application)

เป็นการผลิตและสร้างผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่หรือปฏิบัติการพัฒนาใหม่ ๆ ขึ้น





ภาพ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างนวัตกรรมในองค์กร  
ที่มา รองศาสตราจารย์ ดร. รังสรรค์ ประเสริฐศรี: ออนไลน์

จากภาพ 1 แสดงขั้นตอนหลักในการสร้างนวัตกรรมจะพบว่าในทุกขั้นตอนจำเป็นอย่างยิ่งที่ควรได้รับการสนับสนุนจากองค์กร หากเปรียบขององค์กรเป็นประเทศแล้วผู้สนับสนุนรายสำคัญนั้นก็คือ ภาครัฐบาล ที่ควรสนับสนุนทั้งทางด้านบุคลากรที่มีความสามารถในการคิดค้น สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ด้านเงินทุนสำหรับการวิจัยและพัฒนาสำหรับการค้นคว้า ทดลอง ซึ่งในด้านรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนาเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การค้นคว้ายังดำเนินต่อไปได้ ในการวิจัยบางครั้งอาจสูญเสียงบประมาณจำนวนมากทั้งในขั้นตอนการค้นคว้าและการประยุกต์เพื่อนำมาใช้งานจริง ซึ่งภาครัฐบาลควรขอความร่วมมือกับภาคเอกชนเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และการนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สร้างรายได้กลับคืนให้กับประเทศ หากแม้มีผู้ค้นคว้าวิจัยสิ่งใหม่ได้จริงแต่ไม่มีการต่อยอดเพื่อนำมาประยุกต์ใช้เงินทุนที่เสียไปก็ยากที่จะได้กลับคืนมา และยังเปิดโอกาสให้ผู้ที่เห็นช่องทางนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ หรือแจ้งจดสิทธิบัตร ซึ่งส่งผลเสียอย่างมหาศาลให้กับประเทศต่อไป

การสร้างความสำเร็จได้เปรียบในการแข่งขันด้วยกลยุทธ์นวัตกรรม ซึ่งกลยุทธ์นวัตกรรมที่คิดค้นขึ้นมาได้นั้นสามารถนำมาใช้งานได้จริงและสร้างคุณค่าต่อองค์กรนั้น ๆ อย่างมหาศาลและยังส่งผลดีต่อภาคเศรษฐกิจ สังคม โดยรวมของประเทศ

ตาราง 1 แสดงการแข่งขันด้วยกลยุทธ์นวัตกรรม (Strategic Advantages Through Innovation)

กลยุทธ์นวัตกรรม (Strategic Advantage)	กลไกที่เกิดขึ้น (Mechanism)
สินค้าและบริการใหม่ๆ (Novelty in Product and Service)	นำเสนอนวัตกรรมสินค้าหรือบริการใหม่ที่ไม่สามารถทำได้
กระบวนการใหม่ๆ (Novelty in Process)	นำเสนอกระบวนการที่ผู้อื่นไม่สามารถทำได้ และตอบสนองทุกความต้องการได้มากที่สุด
ความซับซ้อน (Complexity)	นำเสนอนวัตกรรมที่ซับซ้อนยากต่อการเลียนแบบ
การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual Property)	การใช้กฎหมายคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา จะช่วยให้เราสามารถผูกขาดได้ช่วงเวลาสั้นๆ
การเพิ่มปัจจัยในการแข่งขัน (Extend Competitive Factors)	ขยายขอบเขตของการแข่งขัน จากแข่งขันด้านราคาขยายมาแข่งด้านคุณภาพ เป็นต้น
เวลาที่เหมาะสม (Timing)	การเป็นเจ้าแรกในตลาด (First Mover) สามารถครองส่วนแบ่งทางการตลาดได้ก่อน แต่ผู้ตามมีข้อดีที่ไม่ต้องเผชิญกับความเสี่ยง มีการเรียนรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นและทำให้ดีขึ้น
การออกแบบที่เป็น Platform Design	นำเสนอนวัตกรรมเป็น Platform ที่สามารถพัฒนาส่วนประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือพัฒนารุ่นใหม่ๆ ออกมาได้
เปลี่ยนกฎโดยสิ้นเชิง (Rewriting the Rules)	นำเสนอนวัตกรรมสินค้าหรือบริการที่ไม่เคยมีมาก่อนอย่างสมบูรณ์และทำให้สิ่งที่มีอยู่เดิมล้าหลังในทันที

ตาราง 1 แสดงการแข่งขันด้วยกลยุทธ์นวัตกรรม (Strategic Advantages Through Innovation) (ต่อ)

กลยุทธ์นวัตกรรม (Strategic Advantage)	กลไกที่เกิดขึ้น (Mechanism)
เปลี่ยนแปลงทัศนคติในทุกภาคส่วนของกระบวนการทำงาน (Reconfiguring the Parts of the Process)	คิดใหม่กับทุกกระบวนการทำงานทั้งระบบ เพิ่มเครือข่ายการทำงานให้มีประสิทธิภาพหรือ outsource เสริมประสิทธิภาพการทำงานร่วมมือกับบริษัทอื่น เป็นต้น
การนำผลิตภัณฑ์หนึ่งประยุกต์ใช้กับในอีกตลาดหนึ่ง (Transferring across different applications and contexts)	นำนวัตกรรมที่มีอยู่เดิมมาประยุกต์ให้เกิดสินค้าหรือกระบวนการใหม่ที่รองรับตลาดอื่นที่แตกต่างออกไป

ที่มา ประเมศวร์ กุมารบุญ, 2552: ออนไลน์

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยทั่วไปแล้วข้อมูลแบ่งได้เป็น 3 ประเภทได้แก่ ข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (Cross Section Data) คือข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ส่วนข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (Time Series Data) คือข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาเรียงตามลำดับเวลา และข้อมูลแบบพาแนล (Panel Data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ผสมระหว่างข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Section Data) และข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (Time Series Data) (ภูมิฐาน รังคกุลนุวัฒน์, 2552: 6)

#### ข้อดีของข้อมูลแบบพาแนล (Panel Data)

1. จากการที่ข้อมูลแบบพาแนล (Panel Data) เกี่ยวข้องกับ บุคคล หน่วยธุรกิจ ประเทศ ฯลฯ ตลอดช่วงเวลา ทำให้เกิดข้อจำกัดด้านความแตกต่างในแต่ละหน่วย ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ข้อมูลแบบพาแนล (Panel Data) สามารถทำให้เห็นถึงความแตกต่างของแต่ละหน่วยข้อมูลได้ดีมากขึ้น

2. ข้อมูลแบบพาแนล (Panel Data) ที่เป็นการผสมระหว่างข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross Section Data) และข้อมูลแบบอนุกรมเวลา (Time Series Data) ซึ่งทำให้มีจำนวนข้อมูลมากขึ้น มีความหลากหลายมากขึ้นทำให้ลดปัญหาสหสัมพันธ์ (Collinearity) ระหว่างตัวแปรและเป็นการเพิ่มระดับความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom) ทำให้การประมาณการมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ข้อมูลแบบพาแนล (Panel Data) เหมาะสมสำหรับการศึกษาการกระทำซ้ำของกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (Cross Section Data) และการศึกษาแบบพลวัตแห่งการเปลี่ยนแปลง (Dynamics of Change) เช่น การศึกษาช่วงเวลาการทำงาน อัตราการลาออกจากงาน และการเคลื่อนย้ายแรงงาน

4. ข้อมูลแบบพาแนล (Panel Data) สามารถวัดผลกระทบที่ข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (Cross Section Data) หรือข้อมูลแบบช่วงเวลา (Time Series Data) วิธีใดวิธีหนึ่งไม่สามารถวัดผลกระทบได้ เช่น การศึกษาผลกระทบของค่าจ้างขั้นต่ำ

5. ข้อมูลแบบพาแนล (Panel Data) เหมาะสำหรับการศึกษาแบบจำลองเชิงพฤติกรรมที่มีความซับซ้อน ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาการประหยัดต่อขนาด (Economics of Scale) และ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ซึ่งการใช้ข้อมูลแบบพาแนล (Panel Data) จะเหมาะสมกว่าการใช้ข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (Cross Section Data) หรือข้อมูลแบบช่วงเวลา (Time Series Data) เพียงวิธีใดวิธีหนึ่ง

### วิธีการประมาณค่าข้อมูลแบบพาแนล (Panel Data)

สามารถแบ่งได้เป็นแบบจำลอง 3 แบบ คือ Pooled OLS Model, Fixed Effects Model และ Random Effects Model โดยรูปแบบสมการของแบบจำลองแบบ Pooled OLS Model, Fixed Effects Model เป็นดังนี้

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \epsilon_{it}$$

โดย	$Y_{it}$	แสดงถึง	ตัวแปรตามของประเทศ $i$ ปีที่ $t$
	$\alpha$	แสดงถึง	จุดตัด (Intercept)
	$\beta$	แสดงถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ หรือความชัน (Slope)
	$X_{1it}$	แสดงถึง	ตัวแปรอิสระตัวที่ 1 ของประเทศ $i$ ปีที่ $t$
	$X_{2it}$	แสดงถึง	ตัวแปรอิสระตัวที่ 2 ของประเทศ $i$ ปีที่ $t$
	$\epsilon_{it}$	แสดงถึง	ค่าความคลาดเคลื่อน (Error term)

#### 1. Pooled OLS Model

แบบจำลอง Pooled OLS คือ รูปแบบสมการที่จุดตัด (Intercept) และความชัน (Slope) แต่ละตัวแปรเหมือนกันในทุกข้อมูลภาคตัดขวาง

## 2. Fixed Effects Model (FEM) หรือ Least-Square Dummy Variable (LSDV) Model

แบบจำลอง Fixed effects model (FEM) คือ จุดตัด (Intercept) จะแตกต่างกันในแต่ละข้อมูลภาคตัดขวางโดยการประมาณการโดย Fixed Effects Model แบ่งได้หลายวิธี ตามการตั้งสมมติฐานในจุดตัดและความชัน ดังนี้

2.1 จุดตัด (Intercept) แตกต่างกันตามข้อมูลภาคตัดขวาง แต่ความชัน (Slope) คงที่ โดยการประมาณสมการจะใช้ค่าตัวแปรหุ่นในจุดตัดแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง

2.2 จุดตัด (Intercept) แตกต่างกันในแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง และแต่ละช่วงเวลา แต่ความชัน (Slope) คงที่

2.3 จุดตัด (Intercept) และความชัน (Slope) แตกต่างกันในแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง

## 3. Random Effects Model หรือ Error Components Model (ECM)

แบบจำลอง Random Effects Model มีสมการดังนี้

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \varepsilon_{it}$$

ซึ่งมีความแตกต่างจากแบบจำลองของ Pooled OLS Model และ Fixed Effects Model (FEM) โดยจุดตัด ( $\alpha_i$ ) ถูกกำหนดให้มีค่าคงที่ แต่ในแบบจำลอง Random Effect Model นั้น ได้สมมติให้จุดตัด ( $\alpha_i$ ) เป็นตัวแปรสุ่ม (Random Variable) ซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ยของจุดตัด ( $\alpha$ ) และค่าคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม ( $\varepsilon_i$ ) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้ คือ

$$\alpha_i = \alpha + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, 3 \dots, N$$

โดย  $\alpha_i$  แสดงถึง จุดตัดแต่ละข้อมูลภาคตัดขวาง จะประกอบด้วยจุดตัดที่เป็นค่าเดียวกัน ( $\alpha$ ) และ ค่าคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม ( $\varepsilon_i$ ) ที่ทำให้จุดตัดแตกต่างกันในแต่ละข้อมูล โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์และค่าความแปรปรวนเท่ากับ  $\sigma^2$

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \varepsilon_{it} + u_{it}$$

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \omega_{it}$$

$$\omega_{it} = \varepsilon_{it} + u_{it}$$

โดย  $\omega_{it}$  คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของข้อมูล (Composite Error Term) ประกอบไปด้วย 2 องค์ประกอบ คือ  $\varepsilon_i$  หรือ Cross-section หรือ individual-specific ซึ่งเป็นค่าคลาดเคลื่อนของข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-section) และ  $u_{it}$  ซึ่งเป็นค่าคลาดเคลื่อนของทั้งข้อมูลแบบช่วงเวลา (Time-series) และข้อมูลภาคตัดขวาง (Cross-section) จึงเรียกรูปแบบสมการนี้ว่า Error Components

Model (ECM) โดย Error Component Model มีสมมติฐานที่สำคัญ คือ

$$E(\varepsilon_i | X_{it}) = 0$$



อธิบายได้ว่า  $\varepsilon_i$  ซึ่งเป็นค่าคลาดเคลื่อนของข้อมูลภาคตัดขวาง (individual effect) จะต้องไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ  $X_{it}$  โดย  $E(\varepsilon_i, u_{it}) = 0$  และ  $E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$  โดยที่  $i \neq j$  ดังนั้น ค่าคลาดเคลื่อนต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเองและต้องไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างค่าคลาดเคลื่อนของข้อมูลภาคตัดขวาง และค่าคลาดเคลื่อนของข้อมูลช่วงเวลา (ศิริขวัญ เจริญวิริยะกุล, 2551: ออนไลน์)

### การวิเคราะห์การถดถอยด้วยตัวแปรหุ่น

ตัวแปร (Variable) ที่ใช้ในการเขียนสมการทางเศรษฐศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ตัวแปรเชิงปริมาณ (Quantitative Variable) เป็นตัวแปรที่สามารถหาค่าได้ เช่น รายได้ ประชาชาติ อัตราดอกเบี้ย เป็นต้น และตัวแปรอีกประเภทหนึ่งคือ ตัวแปรเชิงปริมาณ (Qualitative Variable) เป็นตัวแปรที่ไม่สามารถหาค่าได้ เช่น เพศ ฤดูกาล การตัดสินใจ เป็นต้น โดยที่ตัวแปรประเภทนี้มีอิทธิพลต่อตัวแปรอื่น เช่น เพศมีอิทธิพลต่อการใช้จ่ายในการซื้อเสื้อผ้า ดังนั้นในการเขียนสมการเพื่ออธิบายค่าใช้จ่ายในการซื้อเสื้อผ้าจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงเพศ ซึ่งเพศจะใช้ตัวแปรซึ่งเรียกว่า ตัวแปรหุ่น (Dummy Variable) ตัวแปรหุ่นสามารถแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

1. ตัวแปรที่มีค่าเป็นไปได้เพียง 2 ค่า เช่น เพศ ซึ่งมีค่าที่เป็นไปได้เพียง หญิง หรือ ชาย ในการวิเคราะห์จะกำหนดให้ค่าหนึ่งเป็น 1 และอีกค่าเป็น 0 เช่น กำหนดให้  $D_1 = 1$  เมื่อตัวอย่างเป็นเพศชาย และ  $D_1 = 0$  เมื่อตัวอย่างเป็นเพศหญิง ตัวอย่างสมการ  $Y_{it} = \alpha + \beta_1 D_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \varepsilon_{it}$

2. ตัวแปรที่มีค่าเป็นไปได้มากกว่า 2 ค่า เช่น สถานภาพ ซึ่งมีค่าเป็นไปได้ คือ โสด สมรส หย่า และหม้าย ในการวิเคราะห์จะกำหนดให้ค่าตัวแปรหุ่น ดังนี้

กำหนดให้  $D_1 = 1$  เมื่อตัวอย่างมีสถานภาพโสด และ  $D_1 = 0$  เมื่อตัวอย่างมีสถานภาพไม่โสด

$D_2 = 1$  เมื่อตัวอย่างมีสถานภาพสมรส และ  $D_2 = 0$  เมื่อตัวอย่างมีสถานภาพไม่ใช่สมรส

$D_3 = 1$  เมื่อตัวอย่างมีสถานภาพหย่า และ  $D_3 = 0$  เมื่อตัวอย่างมีสถานภาพไม่ใช่หย่า

และกรณีที่ไม่เป็นตัวแปรหุ่นกำหนดให้ตัวอย่างที่มีสถานะหม้าย

ตัวอย่างสมการ  $Y_{it} = \alpha + \beta_1 D_1 + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \beta_2 X_{2it} + \varepsilon_{it}$

(รองศาสตราจารย์ ดร. ไกร โพธิ์งาม: ออนไลน์)

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**Dirk Czarnitzki and Katrin Hussinger (2004)** ได้ศึกษาเรื่อง ผลกระทบระหว่างเงินอุดหนุนจากภาครัฐบาลสำหรับการวิจัยและพัฒนากับการจดสิทธิบัตรของบริษัทในประเทศเยอรมัน โดยมีแนวคิดมาจากแผนพัฒนาแห่งสหภาพยุโรป (European Action Plan 2010) ที่ต้องการ

เพิ่มความแข็งแกร่งทางด้านเทคโนโลยีให้มากยิ่งขึ้นจึงกำหนดให้ทุกประเทศในสหภาพยุโรปปรับรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนาจากเดิมร้อยละ 1.9 เป็นร้อยละ 3 ของผลิตภัณฑ์มวลรวม ซึ่งภาครัฐบาลจำเป็นต้องขอความร่วมมือจากภาคเอกชนเพื่อให้แผนที่ตั้งไว้บรรลุเป้าหมาย ได้ทำการศึกษาในประเทศเยอรมันในช่วงปี ค.ศ.1992-2000 จำนวน 3,779 บริษัท เป็นบริษัทที่ได้รับเงินอุดหนุนจากภาครัฐบาลจำนวน 588 บริษัท และนอกนั้นเป็นบริษัทที่ใช้งบประมาณทางการวิจัยและพัฒนาจากบริษัทนั่นเอง พบว่า บริษัททั้งสองแบบที่ทำการศึกษาให้ผลไปในทิศทางเดียวกันคือ เมื่อมีรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นสามารถทำให้จำนวนการจดสิทธิบัตรเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย แต่อย่างไรก็ตามเงินอุดหนุนจากภาครัฐบาลสามารถสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้ภาคเอกชนหันมาส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

**Igor Pordan (2005)** ได้ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนากับการจดสิทธิบัตรในประเทศแถบยุโรปกลางในช่วงปี ค.ศ. 1981-2001 ได้ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 5 กลุ่มตัวอย่างคือ ประเทศฮังการี กรีซ สโลวีเนีย ฟินแลนด์ และประเทศในกลุ่มองค์การร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Cooperation and Development หรือ OECD) พบว่า รายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนาที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้มีจำนวนการจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และจะเพิ่มมากขึ้นหากประเทศนั้นส่งเสริมรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนมากกว่าภาครัฐบาล ซึ่งผลที่ได้เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 5 กลุ่มตัวอย่าง นอกจากนี้ยังพบว่า หากศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนา กับจำนวนการจดสิทธิบัตรเฉพาะในภาคเอกชน ความสัมพันธ์จะเพิ่มมากขึ้น ซึ่งให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน ยกเว้นประเทศกรีซ และพบว่า เมื่อมีการสนับสนุนรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนาแล้วจำนวนการจดสิทธิบัตรจะไม่ได้เพิ่มขึ้นในปีนั้นทันที แต่จะมีผลในระยะเวลาต่อมา ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันในทุกประเทศ ยกเว้นประเทศฟินแลนด์ เนื่องจากสินค้าที่ผลิตในฟินแลนด์ส่วนใหญ่เป็นสินค้ามีเทคโนโลยีขั้นสูง และสามารถส่งสินค้าออกสู่ตลาดได้อย่างรวดเร็วเช่น อุปกรณ์การสื่อสาร ส่วนระยะเวลาการเกิดผลนั้นจะนานยิ่งขึ้นในประเทศที่ค่อยพัฒนา

**Mustafa Cem Kirankabe (2010)** ได้ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนากับการจดสิทธิบัตรของประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (European Union: EU) ในช่วงปี ค.ศ. 1997 – 2007 ได้ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 33 ประเทศ ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลแบบพาแนล (Panel data) โดยใช้การประมาณค่าด้วยแบบจำลอง 3 แบบ คือ Pooled OLS Model, Fixed Effects Model และ Random Effects Model มีตัวแปรตามคือ จำนวนการจดสิทธิบัตร ตัวแปรอิสระคือ รายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนา กำหนดสมมติฐานการศึกษาคือ รายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนา มีความสัมพันธ์กับการจดสิทธิบัตร และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน พบว่า รายจ่าย

สำหรับการวิจัยและพัฒนาในกลุ่มสหภาพยุโรปมีความสัมพันธ์กับจำนวนการจดสิทธิบัตร และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน และเชื่อว่าการวิจัยและพัฒนาเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่นวัตกรรมเพื่อสร้างความเจริญให้แก่ประเทศ โดยเมื่อเพิ่มรายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนา 1% การประมาณค่าด้วยแบบจำลอง Pooled OLS Model พบว่าการจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้น 1.71%, Fixed Effects Model พบว่าการจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้น 1.014% และ Random Effects Model พบว่าการจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้น 1.30% และการประมาณค่าที่เหมาะสมที่สุดโดยการทดสอบด้วยวิธี Hausman's Test คือ แบบจำลอง Fixed Effects Model

**Wen-Cen Wan (2012)** ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถทางด้านนวัตกรรมในประเทศญี่ปุ่น จีน เกาหลี และไต้หวัน โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากหนังสือฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องรวม 4 แหล่ง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยขาเข้า คือ รายจ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนาและจำนวนนักวิจัย และปัจจัยขาออก คือ บทความทางวิทยาศาสตร์และจำนวนการจดสิทธิบัตรในกลุ่มประเทศที่ศึกษา พบว่าประเทศญี่ปุ่นมีประสิทธิภาพทางด้านนวัตกรรมสูงกว่าประเทศอื่น ๆ ถึงแม้จะมีค่าใช้จ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนา และจำนวนนักวิจัยโดยรวมลดลงในช่วงหลังจากปี ค.ศ. 2009 เนื่องจากปัญหาทางเศรษฐกิจทำให้งบประมาณในส่วนนี้ถูกตัดทอนลง แต่จำนวนการจดสิทธิบัตรโดยรวมก็ยังคงมากขึ้นอย่างต่อเนื่องทั้งนี้ญี่ปุ่นได้รับการสนับสนุนจากทางภาคเอกชนซึ่งมีนักวิจัยจำนวนมากและมีเป้าหมายระยะยาวทางการวิจัยและพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ ประเทศจีนเป็นประเทศที่มีการพัฒนาทั้งปัจจัยขาเข้าและขาออกอย่างโดดเด่นที่สุดใน 4 ประเทศ โดยเริ่มตั้งแต่ช่วง ค.ศ. 2009 ซึ่งมีความโดดเด่นทางด้านบทความทางวิทยาศาสตร์ แต่จำนวนการจดสิทธิบัตรถือว่ายังห่างไกลจาก 3 ประเทศที่ศึกษา ส่วนประเทศเกาหลีและไต้หวันมีความสามารถทางด้านนวัตกรรมที่สูงใกล้เคียงกันและยังคงลงทุนสำหรับการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องแม้จะประสบปัญหาทางเศรษฐกิจเช่นเดียวกับญี่ปุ่นเพื่อให้มีความแข็งแกร่งทางด้านนวัตกรรม แต่เนื่องจากเกาหลีที่การลงทุนที่สูงกว่าทำให้ผลสุดท้ายเกาหลีมีผลงานที่ดีกว่า และที่สำคัญบทความทางวิทยาศาสตร์ในไต้หวันไม่ส่งเสริมต่อยอดไปจนถึงการจดสิทธิบัตรดังนั้นไต้หวันควรจะสนับสนุนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักวิจัยและความต้องการทางอุตสาหกรรมเพื่อให้เกิดการต่อยอดทางด้านนวัตกรรมให้มากยิ่งขึ้น