

บท script บรรยาย วิชา 01999213 บทที่ 2 ช่วงที่ 3

ในช่วงที่ 3 นี้ เป็นเรื่องวิวัฒนาการของเทคโนโลยี ซึ่งจะมีเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติศาสตร์แทรกเข้ามา เพื่อให้เข้าใจว่าเทคโนโลยีและวิทยาการต่างๆ ที่เกิดขึ้นมีผลกระทบต่อสังคม และสังคมก็มีอิทธิพลต่อความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและวิทยาการ

โดยทั่วไป นิสิตมักไม่ชอบเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ และดูว่าไม่มีประโยชน์ต่อชีวิตของเรา ในสไลด์ที่ 2 จึงขอยกคำกล่าวของ Johann Wolfgang von Goethe (ค.ศ.1749 – 1832) ซึ่งเป็นคนเยอรมันที่มีชื่อเสียงมาก เป็นที่ยกย่องว่าเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักปรัชญา มีความรู้ในหลายศาสตร์ ที่ครูอ่านพบเจอใน facebook เพจ Suvinai Pornavalai 25 กรกฎาคม 2019 ความว่า “ผู้ที่ไม่สามารถเชื่อมโยงตัวเองเข้ากับประวัติศาสตร์ในรอบสามพันปีได้ ผู้นั้นจะต้องหาเข้ากินค่าตลอดไป” ให้ไว้เป็นแรงบันดาลใจในการค้นหาความก้าวหน้าในชีวิตที่จะนำไปสู่ความมั่งคั่งทางทรัพย์สิน (และการตอบข้อสอบข้อ 3 ด้วย)

สไลด์ที่ 3 วิวัฒนาการของเทคโนโลยี หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบหรือเครื่องมือที่เกิดขึ้นอย่างซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับอย่างต่อเนื่อง โดยอัตราของวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีนั้นขึ้นอยู่กับ (สไลด์ที่ 5)

1. ธรรมชาติของเทคโนโลยี (Nature of technology) ความซับซ้อนของเทคโนโลยี มักจะทำให้เทคโนโลยีพัฒนาได้เร็ว ดังเช่น โทรศัพท์มือถือในปัจจุบัน ที่มีการออกรุ่นใหม่ๆ มาด้วยการทำงานและประสิทธิภาพที่เหนือกว่ารุ่นเดิมๆ ในระยะเวลาไม่นาน

2. ขั้นตอนของการพัฒนา (Stage of development) เทคโนโลยีที่เป็นแม่แบบ (Prototype) จะมีการพัฒนาเร็วกว่า เทคโนโลยีในปัจจุบัน

3. ปัจจัยภายนอก (External environment) (สไลด์ที่ 3) อันเป็นอิทธิพลมาจาก “**STEP**” ได้แก่

1. สังคม (Social)
2. เทคโนโลยี (Technology)
3. เศรษฐกิจ (Economic)
4. การเมือง (Politic)

ตัวอย่างเช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านอวกาศ เป็นผลมาจากทางการเมืองโลก ซึ่งในอดีตยุคสงครามเย็น มีการแข่งขันทางการเมืองของ 2 ค่ายมหาอำนาจ คือค่ายเสรีประชาธิปไตย อันมีประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นผู้นำ และค่ายคอมมิวนิสต์ที่มีประเทศสหภาพโซเวียตเป็นผู้นำ ทั้งสองค่ายมหาอำนาจมีการแข่งขันกันในทุกด้าน ซึ่งหนึ่งในนั้น คือ การพิชิตอวกาศ เทคโนโลยีด้านอวกาศจึงมีความก้าวหน้านับแต่นั้นมา

หรือตัวอย่างในปัจจุบัน ที่มีการระบาดของโรคการติดเชื้อโควิด-19 ทำให้สังคมทุกประเทศกดดันให้เกิดการค้นคว้าสร้างวัคซีนขึ้นมาเพื่อป้องกันโรคให้ได้

เอกสารที่ 1 เป็น Mind map ที่สรุปวิวัฒนาการความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของมนุษยชาติ ให้นิสิตทำการศึกษา การแบ่งยุคในช่วงแรก ๆ จะเป็นไปตามการค้นพบวัสดุที่มีบทบาทในการดำรงชีวิต ยุคแรก ๆ เป็นยุคหิน ที่มีการใช้หินกะเทาะให้มีความคมทำเป็นหอก ขวาน (รูปในสไลด์ที่ 6)

ถัดจากนั้น มนุษยชาติค้นพบโลหะผสมที่ชื่อว่า สำริด หรือ สัมฤทธิ์ จากการหลอมทองแดงในสัดส่วนที่มากกว่าเข้ากับดีบุก มีความแข็งที่ขึ้นรูปเป็นภาชนะเครื่องใช้ต่าง ๆ และอาวุธได้ จึงมีการใช้อย่างแพร่หลายและเข้าสู่ยุคทองสัมฤทธิ์ ในดินแดนสุวรรณภูมิและทางตอนใต้ของประเทศจีนปัจจุบัน เดิมเป็นถิ่นที่อยู่ของชาวไต ซึ่งมีความรู้ทางโลหะผสมสำริดน้อยอย่างมาก มีการสร้างกลองมโหระทึกด้วยโลหะสำริดเพื่อใช้ในพิธีกรรมทางศาสนา ซึ่งมีการขุดค้นพบกลองเหล่านี้กระจายอยู่ทั่วไปในแถบดินแดนดังกล่าว

ต่อมาเมื่อมนุษยชาติค้นพบโลหะชนิดใหม่คือ เหล็ก ก็ก้าวเข้าสู่ยุคใหม่คือ ยุคเหล็ก ชาวจีนมีความสามารถในการพัฒนาการเทคโนโลยีโลหะเหล็กนี้ คิดค้นเตาถลุงเหล็กแบบที่เรียกว่า Blast furnace (รูปในสไลด์ที่ 7) เหล็กมีความแข็งกว่าสำริด จึงสร้างเป็นอาวุธที่มีประสิทธิภาพดีกว่า เสนีย์อนุชิต ถาวรเศรษฐ นักค้นคว้าประวัติศาสตร์ท่านหนึ่งได้ให้ความเห็นว่า การที่ชาวไตต้องละทิ้งถิ่นฐานเดิมทางตอนใต้ของประเทศจีนปัจจุบันลงมาสู่ดินแดนประเทศไทยในปัจจุบัน เพราะพ่ายแพ้สงครามต่อชาวจีนที่มีอาวุธที่ทำจากเหล็ก ขณะที่ชาวไตไม่มีแหล่งแร่เหล็กและยังใช้อาวุธที่ทำจากสำริด

การใช้เหล็กดำเนินเรื่อยมา ผ่านยุคกรีก โรมัน ในยุครุ่งโรจน์ของจักรวรรดิโรมัน ได้ขยายอาณาเขตไปอย่างกว้างขวาง ดังรูปในสไลด์ที่ 8 ครอบคลุมตะวันออกกลาง แอฟริกาตอนเหนือ และครึ่งหนึ่งของเกาะอังกฤษ ถึงขนาดภายหลังมีการแบ่งเป็น 2 อาณาจักร คือ โรมันตะวันตก ซึ่งมีศูนย์กลางการปกครองอยู่ที่กรุงโรม และ โรมันตะวันออก ที่มีศูนย์กลางการปกครองอยู่ที่กรุงคอนสแตนติโนเปิล หรือ กรุงอิสตันบูลในปัจจุบัน อาณาจักรโรมันตะวันตก ล่มสลายลงก่อนในปี ค.ศ. 476 นักประวัติศาสตร์ถือจุดนี้เป็นหมุดหมายเข้าสู่ยุคกลางของยุโรปตะวันตก ส่วนอาณาจักรโรมันตะวันออก ยังคงดำรงอยู่และในภายหลังเรียกชื่อว่า อาณาจักรไบแซนไทน์ (Byzantine) จนถึงปี ค.ศ. 1453 จึงล่มสลายลงจากการรุกรานของมุสลิมเติร์ก ซึ่งได้ก่อตั้งอาณาจักรออตโตมัน (Ottoman Empire) ขึ้นมาแทน (รูปสไลด์ที่ 11)

ในยุคกลางของยุโรปตะวันตก ความก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ ไม่ค่อยมีมากนัก เนื่องจากสังคมในยุคนั้นตกอยู่ภายใต้การครอบงำของคริสต์ศาสนจักร ที่ไม่ยอมให้มีความเห็นต่างจากการชี้แนะของศาสนจักร ซึ่งจุดเริ่มต้นเกิดขึ้นภายหลัง จักรพรรดิชาร์เลอมาญ (Charlemagne The great) ผู้ก่อตั้งอาณาจักรโรมันอันศักดิ์สิทธิ์ (Holy Roman Empire) และประกอบพระราชพิธีราชาภิเษกโดยได้รับการรับรองจากพระสันตะปาปาลีโอที่ 3 เป็นการยอมรับอำนาจของศาสนจักร จึงเกิดการผนวกศาสนาเข้ากับการเมืองการปกครอง เป็นจุด

เริ่มที่บังคับให้ประชาชนนับถือและเชื่อในศาสนจักร ทฤษฎี ที่ดิน และผู้คนถูกกำหนดสู่ศาสนจักรกรุงโรมเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางการเมืองและความชอบธรรมแก่กษัตริย์ในยุโรป

ปี ค.ศ. 1095 พระสันตะปาปาเออร์บันที่ 2 ได้ประกาศสงครามครูเสดครั้งแรกต่อโลกอิสลาม สงครามได้ดำเนินขึ้น 6 ครั้งตลอดระยะเวลาเกือบ 200 ปี ซึ่งสร้างผลกระทบอย่างรุนแรงต่อประชาชนทุกระดับตั้งแต่ขุนนาง พ่อค้า ประชาชน ถูกเก็บภาษีอย่างหนักเพื่อสนับสนุนสงคราม และมีสงครามครั้งหนึ่งที่แทนที่จะมุ่งสู่สงครามในตะวันออกกลาง กลับเข้าปล้นสดมภ์อาณาจักร โบแซนไทน์ จนส่งผลให้อาณาจักรนี้อ่อนแอลง (รูปสไลด์ที่ 9 แสดงถึงดินแดนของอาณาจักรโบแซนไทน์ ที่เหลือน้อยลงจากการถูกคุกคามจากโลกอิสลาม) จนในที่สุดก็เสียแก่มุสลิมเติร์กในภายหลัง แต่สงครามครูเสดนี้ก็มีส่วนที่ทำให้เกิดการถ่ายทอดวิทยาการจากโลกตะวันออกสู่โลกตะวันตก

ในช่วงเวลาเดียวกันกับยุคกลางนั้น ทางโลกตะวันออกมีการพัฒนาทางวิทยาการอย่างก้าวหน้า อารยธรรมอิสลามที่ก่อตัวในคาบสมุทรอาระเบียได้แผ่ขยายอิทธิพลครอบคลุมตะวันออกกลาง แอฟริกาตอนเหนือ และรุกเข้าสู่ทวีปยุโรปทางคาบสมุทรไอบีเรียหรือดินแดนที่เป็นประเทศสเปนและโปรตุเกสในปัจจุบัน และได้ครอบครองดินแดนแถบนี้ไว้เป็นเวลาหลายร้อยปี (รูปสไลด์ที่ 10) โลกอิสลามได้ต่อยอดอารยธรรมกรีก-โรมันที่ได้รับมา และการขยายอิทธิพลด้วยการทำสงครามเข้าสู่ชายแดนจีนด้านตะวันตกและอินเดีย ก็ทำให้ได้วิทยาการจากชนชาติเหล่านั้นด้วย และได้พัฒนาจนก้าวหน้า จนถึงได้ว่าเป็นยุคทองศิลปวิทยาของโลกอิสลาม และทางจีนก็มีความก้าวหน้าต่าง ๆ ดังรายละเอียดในเอกสารที่ 1

ตัวอย่างวิทยาการที่มีการพัฒนาในยุคกลาง เช่น กระจก ซึ่งได้พัฒนาการผลิตจนได้กระจกที่ใส มีการทำแว่นสายตาในศตวรรษที่ 13 ทำให้ช่างฝีมือสามารถทำงานได้นานขึ้น อำนวยให้เกิดการพัฒนาทักษะความชำนาญให้สูงขึ้น ซึ่งเป็นจุดเริ่มของการปฏิวัติการเรียนรู้และส่งต่อความรู้วิทยาการที่จำเป็นต่อการปฏิวัติอุตสาหกรรม ในศตวรรษที่ 18 ที่ประเทศอังกฤษ

เมื่ออาณาจักรโบแซนไทน์ล่มสลายลง ผู้คนได้อพยพหนีภัยเข้าสู่ยุโรปตะวันตก พร้อมกับนำวิทยาการที่สั่งสมมาตั้งแต่ยุคกรีก-โรมันเข้ามาด้วย ยุโรปตะวันตกได้พลิกฟื้นเข้าสู่ยุคใหม่ที่เรียกว่า ยุคฟื้นฟูศิลปวิทยาการ (Renaissance) ในยุคนี้เกิดการแสวงหาและล่าอาณานิคมเกิดขึ้น โดยได้แรงบันดาลใจจากบันทึกของมาร์โคโพล นักแสวงโชคชาวอิตาลี ที่ได้เดินทางเข้าสู่อาณาจักรจีนในสมัยราชวงศ์หยวนโดยเส้นทางสายไหมและได้บรรยายความมั่งคั่งของโลกตะวันออก จึงกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาทางออกไปติดต่อกับชาวต่างชาติกับโลกภายนอก

2 ชาติแรกที่เริ่มบุกเบิกหาเส้นทางสู่โลกตะวันออก คือ สเปนและโปรตุเกส หลังจากขับไล่แขกมัวร์มุสลิมออกจากคาบสมุทรไอบีเรียหมดสิ้นแล้ว ก็เริ่มต่อเรือสำเภาเดินทะเลขนาดใหญ่และเดินเรือไปล่าอาณานิคม

ด้วยวิทยาการการต่อเรือและการเดินเรือที่ได้จากแขกมัวร์ มีการตั้งสถานีทางการค้าในดินแดนที่ยึดได้ เช่น มะละกา ในคาบสมุทรมลายู ที่เคยเป็นดินแดนของอาณาจักรอยุธยาที่สูญเสียดินแดนแก่โปรตุเกส

ภายหลังความเสื่อมคริสตจักร ซึ่งเกิดการแตกแยกจนนำไปสู่การก่อกำเนิดนิกายใหม่ คือ นิกายโปรเตสแตนต์ (Protestant) และนิกายใหม่นี้ก็นำไปสู่สงครามระหว่างชาติต่างๆ ในยุโรป และภายหลังสงครามก็เป็นจุดเริ่มต้นของการแยกศาสนาออกจากการเมืองการปกครอง จากนั้นการแข่งขันในการล่าอาณานิคมของชาติต่างๆ ในยุโรปได้เริ่มต้นขึ้น โดยใช้เส้นทางทางทะเล ไม่ใช่ทางบกตามเส้นทางสายไหม เพื่อหลีกเลี่ยงความขัดแย้งกับอาณาจักรออตโตมันและโลกอิสลาม ซึ่งในขณะนั้นยังมีความเข้มแข็งอยู่ (ในยุครุ่งเรืองอาณาจักรออตโตมัน มีดินแดนดังในรูปสไลด์ที่ 11) ซึ่งการล่าอาณานิคมนั้น ก็เพื่อแสวงหาทรัพยากรและความร่ำรวยกลับสู่บ้านเมืองชาติของตน

ในศตวรรษที่ 18 เกิดเหตุการณ์ที่สำคัญคือ การปฏิวัติอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม โดยเกิดขึ้นที่ประเทศอังกฤษเป็นแห่งแรก ซึ่งมีปัจจัยที่เอื้ออำนวย คือ มีรัฐบาลที่มีเสถียรภาพ เศรษฐกิจเสรี เงินทุนและแรงงาน โดยปัจจัยเหล่านี้ได้ถูกบ่มเพาะขึ้นก่อนหน้านั้น จากการปฏิวัติทางการเกษตร ที่ทำให้มีการผลิตอาหารเพียงพอจนส่งผลต่อการเพิ่มของประชากร มีการก่อกำเนิดของตลาดเงินตลาดทุน (ตลาดหุ้นแห่งแรกของโลก) เพื่อระดมทุนให้ออกไปล่าอาณานิคม และเศรษฐกิจการค้าที่มีการขยายตัวอย่างมาก จากการค้าระหว่างประเทศแม้กับดินแดนอาณานิคม ชนชั้นพ่อค้าจึงก้าวเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในสังคม (ดูรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติมในเอกสารที่ 1) และอินเดียกับฝ้าย เป็นตัวผลักดันสุดท้ายให้เกิดปฏิวัติอุตสาหกรรม

อินเดีย ซึ่งตกเป็นอาณานิคมของประเทศอังกฤษอย่างสมบูรณ์ในต้นศตวรรษที่ 19 เป็นแหล่งส่งออกสิ่งทอผ้าฝ้ายที่สำคัญ และเป็นที่ยอมรับในทั่วยุโรปด้วยคุณภาพที่ดีและราคาที่ถูก โดยที่อังกฤษซึ่งมีแหล่งปลูกฝ้ายที่อาณานิคมอเมริกาผลิตมาแข่งขันไม่ได้ การคิดค้นเครื่องจักรมาใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ทำให้ผ้าฝ้ายทอของอังกฤษมีราคาที่ถูกลงกว่าและเข้าถึงผู้คนได้มากกว่า และเมื่อรวมกับการออกกฎหมายที่เอื้ออำนวยให้เกิดการล่มสลายของการผลิตสิ่งทอในระดับพื้นบ้านของอินเดีย ก็ทำให้อังกฤษได้ครอบครองตลาดอินเดีย ซึ่งในขณะนั้นถือว่าเป็นขนาดเศรษฐกิจใหญ่เป็นอันดับต้นๆ ของโลกได้สำเร็จ อินเดียจึงกลายเป็นแหล่งระบายสินค้าจากอังกฤษที่สำคัญและสร้างความมั่งคั่งกลับสู่ประเทศอังกฤษ

จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมก็เกิดขึ้นตามมาในประเทศต่างๆ โดยมักเป็นรูปแบบเดียวกัน เริ่มจากอุตสาหกรรมสิ่งทอ ถ่านหิน และเหล็ก เนื่องจากเส้นผ่าหนึ่งในปัจจุบันที่ผลิตยากในยุคก่อนๆ มีความต้องการสูงจึงเร่งการเจริญเติบโต เครื่องจักรซึ่งสร้างขึ้นเหล็กและต้องขับเคลื่อนด้วยพลังงาน จึงผลักดันให้อุตสาหกรรมพลังงาน ซึ่งในยุคนั้นใช้ถ่านหินและอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กต้องมีการพัฒนาให้สอดคล้อง

กับการปฏิวัติอุตสาหกรรมที่ดำเนินไป ต่อมาเครื่องจักรก็ถูกประยุกต์เข้าสู่การขนส่ง และมีการก่อกำเนิด อุตสาหกรรมใหม่ๆ ตามมาในศตวรรษหลังๆ จนถึงปัจจุบัน (ดูรายละเอียดอื่นๆ เพิ่มเติมในเอกสารที่ 1) และจะเห็นว่าอุตสาหกรรมพลังงานและอุตสาหกรรมด้านวัสดุมักเกี่ยวข้องกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมเสมอ ในยุคปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะใช้พลังงานสะอาดเป็นหลักในยุคอนาคต พลังงานรูปแบบใหม่จึงมีการคิดค้น และพัฒนาขึ้นมา เช่น พลังงานจากคลื่นทะเล พลังงานไฮโดรเจน เป็นต้น และทางวัสดุ ก็มีการค้นคว้าวัสดุใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพดีกว่าวัสดุที่เรารู้จัก เช่น กราฟีน (graphene) ดังในสไลด์ที่ 14-15

สำหรับประเทศไทย ก็ได้รับผลกระทบจากกระแสโลกาภิวัตน์ตั้งแต่ในยุคอดีตที่มีการล่าอาณานิคมที่เกิดขึ้น ตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา และทวีความรุนแรงขึ้นตั้งแต่ยุคต้นรัตนโกสินทร์ รัชกาลที่ 3, 4 และ 5 ซึ่งมีการ บีบบังคับให้ทำสนธิสัญญาต่างๆ ที่มีความเสียเปรียบ ทำให้ประเทศเราต้องมีการพัฒนาเรียนรู้เพื่อให้ก้าว ตามทันต่ออารยธรรมตะวันตก โดยทางวิทยาศาสตร์ก็มีการพัฒนาดังที่แสดงไว้บางส่วนในเอกสารที่ 2

กลับมาที่คำกล่าวของ Johann Wolfgang von Goethe ถ้าถามว่าครูได้แรงบันดาลใจอะไรบ้าง ก็จะยกสัก ตัวอย่าง อย่างตอนการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งแรก เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซึ่งสิ่งทอเป็นสิ่งที่ผู้คน ทุกคนต้องการ ถ้าในยุคปัจจุบัน เราคิดประดิษฐ์กรรมอะไรสักอย่างขึ้นมาเพื่อให้เกิดวัฒนธรรมการใช้ชีวิต ในรูปแบบใหม่แล้วคาดการณ์ได้ว่านั่นเป็นสิ่งที่ทุกคนบนโลกนี้ต้องการ เมื่อรวมกับการมีช่องทางให้เกิดการ ผูกขาดด้วยการจดลิขสิทธิ์สิทธิบัตร ความมั่งมีมั่งคั่งก็จะมาสู่เรา อย่าง Steve Jobs ที่สร้าง iPad เพื่อ เปลี่ยนวัฒนธรรมของการอ่าน ไม่ต้องหอบหนังสือมากมาย ทุกเล่มถูกโหลดลงเครื่องหมดแล้ว เมื่อผู้คน นิยมวิถีชีวิตนี้แล้ว นิสิตคงเดาเรื่องต่อไปออกใช้ไหมครับ

สำหรับข้อ 3 จะเป็นงานกลุ่มๆ ละ 5 คน โดยเลือกทำมา 1 ข้อ (3 ก. หรือ 3 ข.) *****กำหนดส่งเข้าใน google classroom เป็นไฟล์ pdf ภายในวันที่ 8 เมษายน 2564 เวลา 23.59 น. (ส่งก่อนก็ได้)*****

3. ก ในยุคอดีตที่ผ่านมา การขยายตัวทางการค้าและการตั้งถิ่นฐาน มาจากความก้าวหน้าของระบบการขนส่งทางน้ำ และในยุคต่อมาก็มาจากการขนส่งทางบก ให้นิสิตในกลุ่มระดมความคิด อภิปรายและถ่ายทอดเป็นบทความไม่เกิน 2 หน้ากระดาษ A4 (รวมรูปและเอกสารอ้างอิงด้วย ถ้ามี) ว่าในยุคปัจจุบันนั้น การขยายตัวทางการค้า จะเกิดขึ้นเป็นวงกว้างได้จากหนทางใด และรัฐต้องลงทุนโครงสร้างพื้นฐานอะไรบ้าง จึงจะประสบความสำเร็จ

ในข้อนี้ ถ้านิสิตตอบตรงกับที่ครูคิดไว้ ครูจะแจ้งตอบกลับไปกลุ่มนั้น ถ้านิสิตมีเงินและลงทุนทำได้ ความมั่งคั่งคงไม่เกินเอี่ยม (ต้องไม่มีคู่แข่งนะ)

3. ข ให้นิสิตในกลุ่มระดมความคิด อภิปรายและถ่ายทอดเป็นบทความไม่เกิน 2 หน้ากระดาษ A4 (รวมรูปและเอกสารอ้างอิงด้วย) โดยให้คาดการณ์ว่าอุตสาหกรรมใดที่ควรลงทุนเพื่อความมั่นคงแก่ตัวนิสิตเองหรือแก่ประเทศชาติในอนาคต จะเป็นในระยะสั้นหรือระยะยาวข้างหน้าก็ได้ จงให้เหตุผลและอธิบายว่าต้องมีการวางพื้นฐานวิทยาการในเรื่องใดมารองรับด้วย

ก่อนจบ ขอฝากคำกล่าวของรัฐมนตรีท่านหนึ่งในอดีต ว่า “ผู้ใดครองเทคโนโลยี ผู้นั้นครองเศรษฐกิจ ผู้ใดครองเทคโนโลยี ผู้นั้นครองอำนาจ” ดังที่รับรู้มาจากการอ่านเนื้อหาในข้างต้น ว่าประเทศใดไม่มีเทคโนโลยีเป็นของตนเอง ก็มีโอกาสดกเป็นเบี้ยล่างของประเทศอื่นที่เจริญกว่านั้น ..