

ประสาทวิทยาการศึกษา : งานพัฒนาทุนมนุษย์ในปัจจุบันเพื่ออนาคต

ธีราพร กุลนันทน์¹

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

รับต้นฉบับ: 14 พฤษภาคม 2562 วันแก้ไข: 13 กันยายน 2562 วันตอบรับ: 20 กันยายน 2562

บทความวิชาการ

ประสาทวิทยาการศึกษา หรือ Neuroeducation เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาหนึ่งที่บูรณาการระหว่างหลักการทำงานของสมอง จิตวิทยาการศึกษา และวิธีการจัดการการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความฉลาดของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการพัฒนาทุนมนุษย์ในปัจจุบันเพื่ออนาคตสำหรับเยาวชนไทย ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่าสมองของเด็กปฐมวัยอยู่ในระหว่างการเจริญเติบโตถึง 80 % ของสมองผู้ใหญ่ แต่จากการสุ่มปรายงานของสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล (2560) พบว่าเด็กปฐมวัยไทยมีพัฒนาการล่าช้าร้อยละ 23.31 ทำให้ประเทศต้องการครูที่มีความรู้เกี่ยวกับการทำงานของสมองและวิธีการเรียนรู้ที่ดีที่สุดในห้องเรียนเพื่อสามารถแก้ปัญหาเรื่องทุนมนุษย์ในช่วงปฐมวัยในโรงเรียน และเราต้องการครูที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านประสาทวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาในโรงเรียน ดังนั้นหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จึงปรับปรุงหลักสูตรการผลิตครูปฐมวัยแนวใหม่โดยใช้ “ประสาทวิทยาการศึกษา” เป็นฐานในการเตรียมบุคลากรครูที่มีความรู้ความสามารถในการประยุกต์ใช้หลักการทำงานของสมองเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อวิเคราะห์ ประเมิน วางแผนช่วยเหลือเด็กปฐมวัยร่วมกับครอบครัว สังคม ชุมชน และท้องถิ่นตั้งแต่เริ่มต้น ซึ่งเป็นการเตรียมประชากรวัยเด็กให้มีพัฒนาการทางสมองที่ดีเพื่อใช้เป็นฐานในการพัฒนาสมองในระดับสูงต่อไป โดยครูปฐมวัยจะสามารถช่วยเหลือเด็กปฐมวัยในปัจจุบันให้มีรากฐานด้านการพัฒนาทางสมองอย่างรอบด้านให้แข็งแรงครบส่วนตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2560-2579) เพื่อให้เด็กเหล่านั้นสามารถเติบโตขึ้นไปเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาประเทศในอนาคต

คำสำคัญ : ประสาทวิทยาการศึกษา สมองกับการเรียนรู้ การพัฒนาทุนมนุษย์ ครูปฐมวัย

¹การติดต่อและการร้องขอบทความนี้ กรุณาส่งถึง ธีราพร กุลนันทน์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

NEUROEDUCATION : CURRENT HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT FOR THE FUTURE

Theeraporn Kulnanun ¹

Nakhon Sawan Rajabhat University

Received: 14 May 2019 Revised: 13 September 2019 Accepted: 20 September 2019

Research Article

Neuroeducation integrates the working principle of the brain, educational psychology, and learning management that develops human intelligence effectively so as to solve current problems related to human capital for Thai children now and in the future. Scientists have found that the brain of an early learner can be developed to the level of 80% of an adult brain. However, the research by the Social and Research Studies Department of Mahidol University reveals that 23.31 of Thai early children develop slowly. As a result, the country requires teachers with the knowledge about the working of the brain and best classroom learning principles to solve problems related to human capital in early childhood schools. In addition, the country needs teachers who can apply knowledge in neuroscience and psychology in schools. The Program in Early Childhood Education at the Faculty of Education of Nakhon Sawan Rajabhat University, therefore, has developed a new curriculum based on neuroeducation to produce teachers with the knowledge and ability to apply the working principle of the brain in teaching, and in analyzing, evaluating, and planning learning as well as helping early childhood children with their families, societies, communities, and local areas from the beginning. That is the preparation for a children population to have a good brain for further brain development at a higher level. Early childhood education teachers will be able to help current early children to have a foundation for developing their brains in all sides, responding to the 20-year national strategic plan (2017-2026), for them to grow up as adults needed for the development of the country in the future.

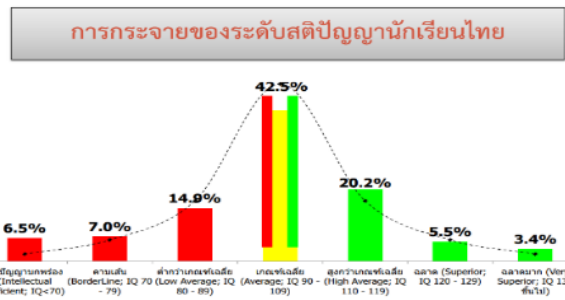
Keywords : Neuroeducation, Brain and Learning, Human Capital Development, Early Childhood Teachers.

¹Correspondence concerning this article and requests for reprints should be addressed to Theeraporn Kulnanun
Education Department Rajapak Nakornsawan University E-mail. : classthee@gmail.com

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญปัญหาวิกฤตด้านการพัฒนาทุนมนุษย์เพื่อพัฒนาประเทศไทยในอนาคต ซึ่งประเทศไทยพบว่า ประชากรที่จะพัฒนาประเทศในอนาคตมีผลการสอบของเด็กไทยอายุ 15 ปีที่เข้ารับการทดสอบ PISA ปีล่าสุด มีความรู้ใน 3 วิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่าน ห่างจากประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยเฉลี่ยเกือบ 3 ปีการศึกษา หรือยังคงอยู่ห่างจากคุณภาพของเด็กสิงคโปร์ 5 ปีการศึกษา นอกจากนี้ ข้อมูลการสอบ PISA ในช่วงเวลา 16 ปีที่ผ่านมาพบว่า ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาภายในประเทศเด็กที่เก่งที่สุดห่างจากเด็กที่อ่อนที่สุดถึง 7 ปีการศึกษา สะท้อนให้เห็นว่าทิศทางการปฏิรูปการศึกษาในช่วง 16 ปีที่ผ่านมาจนถึงวันนี้ วิธีการและการลงทุนในการปฏิรูปการศึกษาด้านต่างๆ ของไทยล้มเหลว (ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์, 2560) นอกจากนั้นเยาวชนเหล่านี้จะต้องพบปัญหาจำนวนผู้สูงอายุในอนาคตมีจำนวนมากกว่าวัยทำงาน ในปี 2564 สัดส่วนวัยทำงานกับคนเกษียณ 4 : 1 ขณะที่เพื่อนบ้านในอาเซียนมีสัดส่วนอยู่ที่ 8 : 1 และภายใน 25 ปีข้างหน้า ประเทศไทยจะมีสัดส่วนอยู่ที่ 2 : 1 (กรมสุขภาพจิต, 2554) เยาวชนในอนาคตต้องรับภาระในการดูแลผู้สูงอายุ จึงต้องมีความสามารถในการเพิ่มผลผลิต มากกว่าคนรุ่นพ่อแม่เป็นเท่าตัวเป็นอย่างน้อย จึงจะพาสังคมเดินหน้าต่อไปได้ นั่นหมายถึงเด็กปฐมวัยในวันนี้จะเป็นผู้แบกรับภาระเหล่านี้อีกใน 25 ปีข้างหน้า แต่ผลคะแนน PISA ชี้กลับบอกคุณภาพของการผลิตประชากรในอนาคตไม่สอดคล้องกับภาระหน้าที่ต้องรับผิดชอบในอนาคต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ, 2015) นโยบายประเทศไทยจึงจำเป็นต้องพัฒนาประเทศด้วย Thailand 4.0 ซึ่งมีจุดเน้นที่เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital economy) เศรษฐกิจที่เน้นความรู้เป็นฐาน (Knowledge-based economy) เศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative economy) ทั้งหมดนี้เน้นนวัตกรรม การสร้างสรรค์คุณค่าและสิ่งแปลกใหม่ที่นำไปสู่ธุรกิจและความสามารถในการแข่งขันและความยั่งยืนเป็นความพยายามในการเปลี่ยนผ่านประเทศไทยจากการรับจ้างผลิต เศรษฐกิจที่เน้นแรงงาน (Labor-intensive economy) และการติดกับดักรายได้ปานกลาง (Middle-income trap) มายาวนานนับสิบปี เพื่อนำพาประเทศสู่การแข่งขันในเวทีโลกได้ แต่คนไทยปัจจุบันยังเป็นคนไทย 1.0 หรือ 2.0 กันแทบทั้งหมด ทำให้สถานศึกษาทุกระดับจะต้องปรับตัวในการพัฒนาทุนมนุษย์ในปัจจุบันเพื่ออนาคตในทุกช่วงวัย (อานนท์ ศักดิ์วรวิชญ์, 2560) ทั้งหมดนี้เป็นความท้าทายของคณะครุศาสตร์ที่ต้องทำความเข้าใจและปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ค้นให้พบว่าประชากรแบบไหนที่ประเทศต้องการและสามารถนำพาประเทศผ่านไปได้ในยุค “VUCA World” ความผันผวน (Volatility) ความไม่แน่นอน (Uncertainty) ความสลับซับซ้อน (Complexity) ความคลุมเครือ (Ambiguity) เพราะการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมเศรษฐกิจในปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

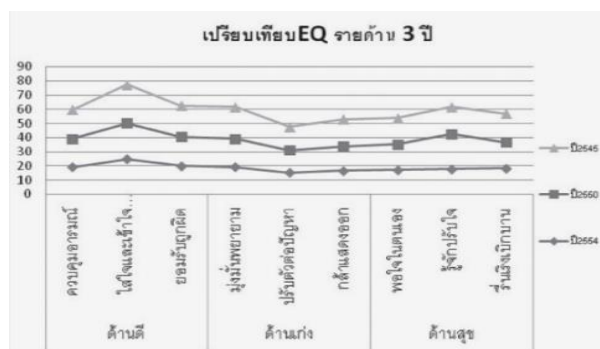
จากผลงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าเด็กไทยมีพัฒนาการล่าช้าร้อยละ 23.1 (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2560) และมีพัฒนาการและพฤติกรรมที่เป็นปัญหาด้านการคิดเชิงบริหารล่าช้ากว่าเกณฑ์เฉลี่ยมีประมาณร้อยละ 30 (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2561) ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการศึกษาของเด็กไทยที่กำลังเป็นปัญหาใหญ่ในขณะนี้ที่ประมาณ 10-15 % ของเด็กไทยชั้น ป.3 และ ป.6 “อ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ คิดไม่เป็น” ทำให้ประเทศไทยสูญเสียโอกาสในการพัฒนาเมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านในการเปิดประเทศรับการเป็น AEC (Asean Economics Community) นอกจากนั้นยังพบว่าการกระจายค่าเฉลี่ยของระดับสติปัญญาโดยรวมของนักเรียนไทยในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งอยู่ในช่วงอายุ 6-7 ปี มีระดับไอคิวเฉลี่ยอยู่ที่ 98.2 คะแนน ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติค่อนข้างไปทางต่ำ แต่เมื่อดูการกระจายตัวของคะแนนระดับสติปัญญาแล้ว พบว่ามีถึงร้อยละ 32 ที่มีคะแนน ไอคิวต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ และมีระดับคะแนนเฉลี่ยของสติปัญญาที่น่าเป็นห่วงถึงร้อยละ 42.5 (อัมพร เบญจพลพิทักษ์, 2558) ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงภาพการกระจายของระดับสติปัญญาของนักเรียนไทย

ที่มา : อัมพร เบญจพลพิทักษ์, 2558 <https://toylibrary.ricd.go.th/>

และพบว่า ระดับ EQ ของเด็กไทยลดลงตามลำดับ ซึ่งพบว่าความฉลาดทางอารมณ์ที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข เด็กไทยในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 23 มีระดับความฉลาดทางอารมณ์ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านความเก่งเด็กไทยขาดความมุ่งมั่นพยายามและการขาดทักษะในการแก้ไขปัญหา เป็นต้น ซึ่งสามารถสรุปสถานการณ์ด้าน IQ และ EQ ในปี 2554, 2554, 2560 ได้ดังภาพที่ 2



ภาพ 2 แสดงภาพการเปรียบเทียบ EQ รายด้าน 3 ปี 2545, 2554 และ 2560

ที่มา : อัมพร เบญจพลพิทักษ์, 2560 <https://toylibrary.ricd.go.th/>

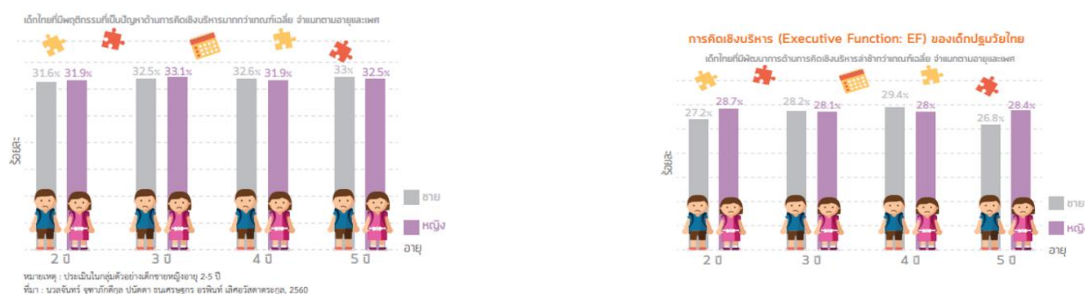
นอกจากนั้นมีการสรุปรายงานประจำปี 2560 สถานพัฒนาอนามัยเด็กแห่งชาติ กรมอนามัย ยังพบว่าเด็กปฐมวัยมีพัฒนาการล่าช้าร้อยละ 23.1 จำแนกรายด้านพบว่ามีการพัฒนาด้านกล้ามเนื้อเล็กและสติปัญญา (ความสามารถในการใช้มือในการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การหยิบ จับ ตัดกระดาษ ตักอาหาร เป็นต้น) มีความจำเป็นในการใช้ชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานสำคัญในการเขียนหนังสือในอนาคตสำหรับเด็กปฐมวัยไทยล่าช้าถึงร้อยละ 52.4 เป็นระดับระดับที่ค่อนข้างสูงและน่าเป็นห่วงในทุกช่วงวัย ดังภาพ 4



ภาพ 4 แสดงภาพเปรียบเทียบพัฒนาการล่าช้าของเด็กปฐมวัยจำแนกเป็นรายด้าน

ที่มา : สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2561

และสถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล ในปี 2561 ยังพบว่า ทักษะสำคัญส่งผลต่อชีวิตในระยะยาว คือ ความสามารถในการทำงานขั้นสูงของสมองในการกำกับตนเอง ในด้านอารมณ์ ความคิด และการกระทำ ทักษะเหล่านี้เรียกว่าการคิดเชิงบริหาร หรือ Executive Function (EFs) เมื่อเด็กมีพัฒนาการด้านการคิดเชิงบริหารดีจะลดปัญหาพฤติกรรม เช่น ความหุนหันพลันแล่นทำโดยไม่คิด ใจร้อน รอคอยไม่เป็น สมาธิสั้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อ การเรียน การทำงาน และทักษะการใช้ชีวิตอื่น ๆ ในอนาคต ปัจจุบันได้มีการพัฒนาแบบประเมินการคิดเชิงบริหารในเด็กปฐมวัยอายุ 2-5 ปี ผลการศึกษาพบว่าเด็กไทยที่มีพัฒนาการและพฤติกรรมที่เป็นปัญหาด้านการคิดเชิงบริหารล่าช้ากว่าเกณฑ์เฉลี่ยมีประมาณร้อยละ 30 ดังภาพที่ 5



ภาพ 5 แสดงภาพเปรียบเทียบพัฒนาการด้านการคิดเชิงบริหาร EF ของเด็กปฐมวัยไทย

ที่มา : สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2561

จากการศึกษาสถาบัน RLG (สุภาวดี หาญเมธี จิตา พิทักษ์สินสุข และภาวนา อร่ามฤทธิ์, 2561) ยังสรุปผลกระทบของระดับสติปัญญาของเด็กไทยล่าช้าตั้งแต่ระดับปฐมวัย ส่งผลต่อพัฒนาการในระดับต่อๆ มา ทั้งด้าน IQ และ EQ ทำให้ผลสัมฤทธิ์จากคะแนน O- NET เฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 คะแนน และมีผลคะแนน PISA ได้เป็นอันดับที่ 50 ของ OECD สอดคล้องกับการสำรวจของกระทรวงสาธารณสุขพบว่า มีว่าเด็กไทยมีพัฒนาการล่าช้าติดต่อกันมาหลายปีเป็นสัญญาณเตือนภัยคุณภาพด้าน “สมอง” ของประชากรในอนาคตของประเทศอย่างน่าวิตกกังวล

การพัฒนา “สมอง” เด็กปฐมวัยในปัจจุบันเพื่ออนาคต

จากวิกฤตทุนมนุษย์ในสังคมไทยในปัจจุบันทำให้ประเทศต้องการครูที่รู้เรื่องเกี่ยวกับการทำงานของสมอง และวิธีการเรียนรู้ที่ดีที่สุดในห้องเรียน และเราต้องการนักประสาทวิทยาศาสตร์และนักจิตวิทยาที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งสองอย่างนี้ในโรงเรียนเพื่อพัฒนาทุนมนุษย์ที่ถูกต้องตามที่ประเทศต้องการ ซึ่งในปัจจุบันการจัดการศึกษายังไม่สามารถแก้ปัญหาพฤติกรรมทางสังคมที่ซับซ้อนของมนุษย์ในสังคมเราได้และบางอย่างก็ที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข เช่น ความรุนแรงในสังคมโดยการใช้วิธีการสอนตามหลักการทางจิตวิทยาได้เพียงอย่างเดียว แต่ประสาทวิทยาการศึกษา (Neuroeducation) จะสามารถช่วยให้ครูเข้าใจสมองกับเรียนรู้ จากการศึกษาประสาทวิทยาศาสตร์ (Neuroscience) ว่าสมองเรียนรู้ได้อย่างไร และหลักการทางจิตวิทยาการศึกษาจะช่วยให้ครูสามารถระบุวิธีการสอนที่ดีที่สุดบนฐานความรู้เรื่องการเรียนรู้ของสมองเพื่อพัฒนาทุนมนุษย์ได้ ดังนั้น ประสาทวิทยาศาสตร์ คือการเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูในปัจจุบันให้กลายเป็นผู้เร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่ดี ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในปัจจุบัน และเป็นวิธีเดียวที่ช่วยให้ครูเข้าใจธรรมชาติที่ซับซ้อนของความคิดของมนุษย์ ดังนั้นครูที่ใช้ข้อมูลจากประสาทวิทยาศาสตร์การศึกษา (Neuroeducation) เท่านั้นที่จะสามารถเป็นผู้เปลี่ยนวัฒนธรรมของการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ให้เป็นสังคมที่สงบสุขได้ในอีกไม่กี่สิบปีข้างหน้าได้ (Why Mind, Brain, & Education Sciences the "New" Brain-Based : Education, 2019) นอกจากนั้นประสาทวิทยาศาสตร์ยังสามารถทำให้ครูเข้าใจวงจรการคิดของนักเรียนในแต่ละคน ทำให้สามารถเข้าใจ เข้าถึงบทบาทของตนเองในการพัฒนานักเรียนได้เป็นรายบุคคลอีกด้วยทำให้การจัดการเรียนการสอนของครูลดการสูญเสียจากการพัฒนาที่

ผลิตผลได้เกือบ 100% ดังนั้นหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยอิงสมรรถนะ ปีการศึกษา 2562 จึงได้นำเอาความรู้จากศาสตร์ประสาทวิทยาการศึกษา (Neuroeducation) มาใช้ในการออกแบบการผลิตครูปฐมวัย เพื่อพัฒนาคนให้ไปเป็นครู ให้ครูไปพัฒนาคน และให้คนไปพัฒนาประเทศ อย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนตามหลักการทำงานของสมองในแต่ละรายวิชา

ประสาทวิทยาศาสตร์ สำคัญอย่างไร

เดิมเราสอนเด็กปฐมวัยโดยการคาดเดาจากแนวคิดทฤษฎีที่มีหลักการที่เชื่อถือได้ แต่ปัจจุบันเรามีวิทยาการสมัยใหม่ที่พิสูจน์ได้ว่าสมองเรียนรู้ได้อย่างไร และเราสามารถพัฒนาสมองของเด็กปฐมวัยในปัจจุบันให้เป็นเด็กที่มีคุณภาพผ่านการทำงานของสมองได้ และสามารถพิสูจน์ได้ด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ผ่านศาสตร์ประสาทวิทยาศาสตร์ (Neurosciences) การเรียนรู้เรื่องสมองจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัยในปัจจุบันให้พ้นจากวิกฤตทั้งปวงได้ โดยอาศัยหลักการของประสาทวิทยาการศึกษา (Neuroeducation)

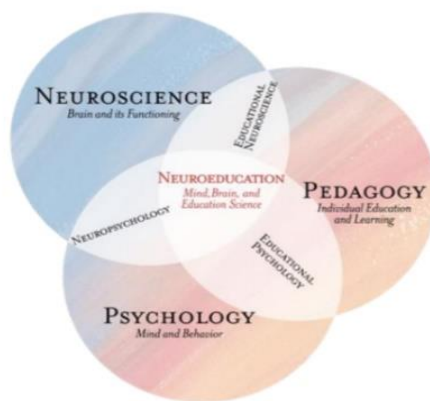
วงจรการทำงานของสมอง หรือ ประสาทวิทยาศาสตร์ (Neuroscience)

สมองประกอบด้วยเซลล์จำนวนนับแสนล้านเซลล์ ซึ่งแต่ละเซลล์จะมีแขนงที่เชื่อมต่อกันกลายเป็นร่างแหขนาดใหญ่และซับซ้อน เมื่อมีการรับข้อมูลหรือสิ่งกระตุ้นจากภายนอก เซลล์สมองจะส่งข้อมูลเป็นกระแสไฟฟ้าผ่านทางจุดส่งกระแสประสาทของเซลล์ ซึ่งเรียกว่า ปลายแอกซอน (Axon) ไปยังจุดรับกระแสประสาทของเซลล์ข้างเคียง ที่เรียกว่า ปลายเดนไดรต์ (Dendrite) จุดที่เชื่อมต่อนี้เรียกว่า แอกซอนและเดนไดรต์ เรียกว่า ซินแนปส์ (Synapse) ซึ่งเป็นจุดที่จะเปลี่ยนสัญญาณกระแสไฟฟ้าให้เป็นสารเคมี หรือสารสื่อประสาท ส่งผลให้ร่างกายเรารับรู้ข้อมูล เช่น ความรู้สึกทางกาย การเห็นภาพ การได้กลิ่น และทำให้เกิดการตอบสนองหรือการสั่งการต่อไป สมองของเราเป็นอวัยวะที่ยืดหยุ่น เครือข่ายการเชื่อมโยงของเซลล์สมองจึงมีการเพิ่มขึ้น ซับซ้อนขึ้น และเปลี่ยนแปลงรูปแบบได้ตามการเรียนรู้และประสบการณ์ที่เราได้รับ ซึ่งทำให้มนุษย์เราสามารถปรับตัวได้ตลอดเวลา และยิ่งการเชื่อมโยงของเซลล์สมองซับซ้อนมากเท่าไร ทักษะการคิดวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหาต่าง ๆ หรือที่เรียกว่า “ความฉลาด” ก็จะมีมากขึ้นเท่านั้น (Honnestdocs , 2019) กิจกรรมใดที่เกิดการเรียนรู้ (Synapse) จะมี Myelin Sheath มาหุ้มเซลล์ประสาทเพื่อให้พวกเขาสามารถส่งสัญญาณไฟฟ้าได้เร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้นในการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ ในครั้งต่อไป แต่กิจกรรมใดก็ตามที่เรียนรู้แล้วและไม่มีการกระทำซ้ำอีกจะมีการ Pruning ส่วนที่ไม่ได้ใช้ทิ้งไป นอกจากนั้นการเรียนรู้แบบมีความหมายจะทำให้สมองจดจำเรื่องนั้น ๆ ได้นานเพื่อเก็บความรู้ในการนำกลับมาใช้งานใหม่ (Working memory) เพื่อเชื่อมต่อกับประสบการณ์ใหม่หรือการเรียนรู้ใหม่ในครั้งต่อไป ดังนั้น Working memory ที่มีความหมายจึงมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ที่สูงขึ้นตามลำดับ (อ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้จาก How the brain learns)

ความสำคัญของ “ประสาทวิทยาการศึกษา”

ในอดีตครูอาศัยหลักการทางจิตวิทยาในการพัฒนาพฤติกรรมผู้เรียน ต่อมา มีการศึกษาการทำงานของสมอง สาขาประสาทวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสาขาที่ค่อนข้างใหม่ แต่ยิ่งมีการทำวิจัยมากเท่าไรก็ยิ่งปรากฏว่าพฤติกรรมมนุษย์และกระบวนการทางจิตส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในวงจรการทำงานของสมองอย่างใกล้ชิด การทำความเข้าใจวงจรการทำงานของสมอง จึงเป็นสิ่งสำคัญ ไม่ว่าจะเกี่ยวข้องกับจิตวิทยาประเภทใดก็ตาม “ประสาทวิทยาการศึกษา” จึงหมายถึง การบูรณาการการทำงานของสมองกับการจัดการศึกษา โดยอาศัยหลักการทางจิตวิทยาในการวางแผนและสร้างกระบวนการจัดการการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เมื่อศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์และการศึกษามารวมกัน จึงเรียกว่า Neuropedagogy ซึ่งจุดประสงค์ทางวิทยาศาสตร์คือการเรียนรู้วิถีกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ๆ ในโซนใหม่ของสมองและสร้างการเชื่อมต่อ Neuropedagogy และหมวดหมู่ย่อยของการเรียนรู้ในสมองเพื่อให้ครูเข้าใจการใช้ Neuroplasticity และ Habit Loop ในจัดการเรียนการสอนผ่านการใช้หลักการทางจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้เป็นการประสานระหว่าง Mind (จิตใจ) , Brain (สมอง),

& Education (การศึกษา) หรือ MBE ในการออกแบบการจัดการชั้นเรียนให้มีบรรยากาศในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น เมื่อการจัดการวางจรมอง ได้ดีตั้งแต่เริ่มต้น การพัฒนาให้สมองทำงานที่ซับซ้อนในอนาคตมากยิ่งขึ้น ย่อมง่ายขึ้น เป็นการวางรากฐานของวงจรมองที่ดีสำหรับเด็กปฐมวัยในปัจจุบันเพื่อใช้ในอนาคต ซึ่ง Hideaki Koizum (Tracey Tokuhamo-Espinosa, 2015) ได้นำเสนอ รูปแบบของ “ประสาทวิทยาการศึกษา” ในการพัฒนางจรมองที่ดี ดังภาพ 6



ภาพ 6 แสดงภาพระบบประสาทวิทยาการศึกษา หรือ Mind, Brain, and Education (MBE)
ที่มา : Diana Bang, James Chen, Rose Lapointe, Sheza Naqi, 2008

จากภาพ 6 เป็นการแสดงภาพการพัฒนางจรมองที่ดี โดยใช้สหวิทยาการ ของ MBE เริ่มต้นจากการผสมผสาน ข้ามสาขาระหว่างความรู้ทางประสาทและจิตวิทยาการศึกษา เรียกกระบวนการพัฒนาสหวิทยาการ ดังที่ระบุไว้ในภาพ 6 สมองเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ การรู้จักสมองจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ให้เกิดกับผู้เรียนได้อย่างมีคุณภาพ นักวิทยาศาสตร์ด้านสมอง ได้ค้นพบว่าปัจจัยที่ทำให้มนุษย์ฉลาดคือ การที่เซลล์สมองเชื่อมต่อกันเป็นวงจรประสาท (Neural Circuit) ยิ่งเซลล์เหล่านี้ต่อเชื่อมกันเป็นวงจรและจัดระเบียบได้ดีมากเท่าไรยิ่งทำให้คุณภาพสมองดีขึ้นมากเท่านั้น นั่นก็ทำให้มนุษย์ฉลาดขึ้นนั่นเอง คำถามที่นักวิทยาศาสตร์ถามต่อไปก็คือ อะไรคือปัจจัยที่ทำให้สมองมาเชื่อมโยงต่อกันเป็นวงจรที่สมบูรณ์ต่อกัน ก็คือการกระตุ้นประสาทสัมผัสทั้งห้าของมนุษย์ การกระตุ้นทำลายความคิดการ ผักกัปัญหาและการจินตนาการของมนุษย์ ดังนั้น ถ้าอยากให้เกิดฉลาดต้องจัดกิจกรรมกระตุ้นประสาทสัมผัสทั้งห้าจะช่วยให้เด็กฉลาดได้ การทำงานของเซลล์สมองในส่วนต่าง ๆ ทำให้มนุษย์เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ สามารถเก็บเกี่ยว ความรู้รอบตัวและสร้างความรู้ขึ้นเองได้ เกิดจากการคิดขั้นในสมอง หลังเกิดความคิดก็มีการคิดค้นและมีผลผลิตเกิดขึ้น ยิ่งถ้าเด็กมีการใช้สมองเพื่อการเรียนรู้และการคิดมากเท่าไรเซลล์สมองจะสร้างเครือข่ายเส้นใยสมองใหม่ ๆ เชื่อมต่อกันมากยิ่งขึ้น แต่ถ้าสมองที่ไม่ถูกกระตุ้นหรือเสียหายจะเห็นการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมมนุษย์ด้วย ตัวอย่าง เช่น ความเสียหายในส่วนหนึ่งของสมองที่เรียกว่าพื้นที่ของ Broca ทำให้ผู้ป่วยสูญเสียความสามารถในการพูด เมื่อรู้ว่าสิ่งนี้ของมนุษย์เสียหาย เราสามารถอนุมานได้ว่าเมื่อ พื้นที่ของ Broca เป็นส่วนหนึ่งของสมองที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาษา ทำให้ครูทราบว่าเด็กจะมีปัญหาเรื่องการพูดและการสื่อสาร สิ่งนี้ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างของระบบประสาท (Neuroanatomy) และเกี่ยวข้องกับสมองที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม และงานวิจัยประสาทวิทยาศาสตร์พบอีกว่า จิตใจและร่างกายเป็นสองหน่วยงานที่ทำงานแยกจากกัน แต่ส่งผลต่อกัน (นัยพินิจ คชภักดี, 2551) ดังนั้น การศึกษาพฤติกรรมและกระบวนการทางจิตวิทยาสามารถอธิบายพฤติกรรมมนุษย์ได้โดยผ่านศาสตร์ประสาทวิทยาศาสตร์ (Neurosciences) เรียกว่า “ประสาทวิทยาการศึกษา” หรือ Neuroeducation ทำให้นักศึกษาครูปฐมวัยสามารถเข้าใจผู้เรียน เข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ง่ายขึ้น และสามารถออกแบบ

การจัดประสบการณ์ได้อย่างถูกต้องตรงตามความเหมาะสมกับหลักการและวงจรในการทำงานของสมองของแต่ละบุคคล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบหลักสูตรการผลิตครูสาขาการศึกษาปฐมวัยโดยใช้ “ประสาทวิทยาการศึกษา”

หลักการและวงจรในการทำงานของสมอง ทำให้เราเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ผ่าน “ประสาทวิทยาการศึกษา” ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา มีความสำคัญมากเกี่ยวกับสมอง สมองของคนเราทำหน้าที่ในการรับรู้ คิด จดจำ สร้างภาษาและสร้างพฤติกรรม ดังนั้น การเรียนรู้หลักการการทำงานของสมองของมนุษย์ จึงเกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางพฤติกรรม ยกตัวอย่างเช่น นักวิทยาศาสตร์ประสาทวิทยาศาสตร์พบว่า สมองทำหน้าที่ควบคุมพฤติกรรมของมนุษย์ ในการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เช่น มนุษย์กับมนุษย์ มนุษย์กับสัตว์ และมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดเป็นพฤติกรรมทางสังคม และพบว่าในสมองมี Social area เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ให้เราแสดงความรู้สึก เมตตา กรุณา ความรัก ความรู้สึก เกิดอารมณ์ มีความผูกพันกับคนอื่นติดตัวแต่กำเนิด ทำให้เราทราบว่าเราสามารถออกแบบการเรียนรู้และสร้างทุกคนให้เป็นคนดีได้ ตัวอย่างที่ 2 นักวิทยาศาสตร์ประสาทวิทยาศาสตร์พบว่า สมองมีวงจรของการสร้างภาษาพูด ภาษาเขียน ที่เราสามารถนำวงจรการเรียนรู้นั้นมาใช้ในการออกแบบการเรียนรู้ทางภาษาที่ดีและถูกต้อง ช่วยทำให้เด็กสามารถอ่านออกเขียนได้อย่างถูกต้องและเร็วขึ้น และตัวอย่างที่ 3 นักวิทยาศาสตร์ประสาทวิทยาศาสตร์ พบว่า สมองมีช่วงเวลาของการเรียนรู้ (Critical period) ดังนั้น ถ้าการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งผ่านช่วงเวลาแห่งการพัฒนาสมองผ่านไปแล้ว เราจะพลาดโอกาสในการพัฒนาสมองได้ตามช่วงเวลานั้น ๆ ถ้าจะทำได้อีกครั้งก็จะทำได้ยากขึ้นอีกหลายเท่าตัว เป็นต้น (ปรับจากบุญเลี้ยง จอดนอก, 2554) จึงทำให้ประสาทวิทยาการศึกษาเป็นศาสตร์แห่งการพัฒนาทุนมนุษย์ที่ที่สุดศาสตร์หนึ่งในยุคปัจจุบัน

การออกแบบหลักสูตรการผลิตครูปฐมวัยโดยการให้ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวกับการทำงานของวงจรการเรียนรู้ของสมอง จึงกลายเป็นเครื่องมือของกระบวนการเรียนรู้ การพัฒนาทุนมนุษย์ตั้งแต่เริ่มต้นสำหรับครูปฐมวัย โดยผลงานวิจัยของประสาทวิทยาศาสตร์ พบว่าโอกาสทองของการเรียนรู้อยู่ระหว่างแรกเกิด - 10 ปี สมองของคนเราจะเริ่มทำงานตั้งแต่อยู่ในครรภ์ของมารดาในช่วงแรกของชีวิต สมองจะทำงานเพียงเพื่อการดำรงชีวิตให้อยู่รอดเท่านั้น ยังไม่ได้พัฒนาจนเจริญเต็มที่จนพ้นขวบปีแรกไปสมองจะมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วมากในทุกๆ ด้านไปจนถึงอายุประมาณ 4 ขวบ สมองปฐมวัยจะพัฒนาไปถึง 80 % และจะพัฒนาอีก 60 % จนถึงอายุ 10 ปี ซึ่งเจริญเกือบเท่าสมองผู้ใหญ่ จากนั้นก็จะพัฒนาในส่วนของการเรียนรู้ต่อไปในอัตราที่ช้าลงอย่างไม่มีการหยุดยั้งจนกว่าจะตายไป (Caine. R. N. & Caine. G. 1997) หลักสูตรการผลิตครูสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย (4 ปี) อิงสมรรถนะ ปีการศึกษา 2562 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ได้บูรณาการ ประสาทวิทยาศาสตร์ (Neuroscience), จิตวิทยา Psychology การศึกษา (Education) หรือ Mind, Brain, & Learning Science หรือเรียกใหม่ว่า “ประสาทวิทยาการศึกษา” หรือ Neuroeducation มาใช้ในวางรากฐานในการออกแบบโครงสร้างรายวิชาตามการเรียนรู้ของสมองให้กับนักศึกษาครูสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยได้เรียนรู้และสามารถนำความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทุนมนุษย์ที่เป็นเด็กปฐมวัยและครอบครัวตั้งแต่เริ่มต้นตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2560-2579)

จากการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์ พรสวรรค์ไม่ใช่สิ่งที่กำหนดโดยยีนส์และสิ่งแวดล้อมทั้งหมด แต่พรสวรรค์คือสิ่งที่เราทุกคนสามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้ และการพัฒนาทักษะสู่ความเป็นเลิศนั้น เกิดขึ้นได้จากการฝึกฝนแบบเชิงลึกของคนที่มีแรงจูงใจและมีโค้ชที่เชี่ยวชาญดูแล (Jack, 2019) ซึ่งตรงกับผลงานวิจัยของศาสตร์ประสาทวิทยาศาสตร์ ที่พบว่าความฉลาดของมนุษย์สามารถสร้างได้จาก Myelin Sheath ที่เกิดซ้ำ ๆ Myelin sheath จะหุ้มเซลล์สมองส่วนการเรียนรู้แบบซ้ำ ๆ จนมนุษย์สามารถทำงานที่เราออกแบบไว้ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้เพื่อให้เกิดสมรรถนะสำหรับศึกษาคูปฐมวัยมีอาชีพที่สามารถประยุกต์ใช้หลักการการทำงานของสมองในการจัดการเรียนรู้ได้ดีนั้นควรประกอบไปด้วย (1) การฝึกฝนสมรรถนะของ

ตนเองด้วยการทำแบบซ้ำ ๆ ของนักศึกษาครูปฐมวัยจากรายวิชาที่เกี่ยวข้องด้วยการทำกิจกรรมที่ถูกต้องแบบซ้ำ ๆ (2) การสร้างแรงจูงใจของนักศึกษาครูปฐมวัยในการตระหนักถึงความสำคัญของตนเองที่มีต่อการพัฒนาทุนมนุษย์ในปัจจุบันเพื่อพัฒนาประเทศในอนาคต และ (3) โค้ชที่เชี่ยวชาญ หรืออาจารย์ผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการประยุกต์ใช้ประสาทวิทยาการศึกษา หรือ Neuroeducation ในการออกแบบให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะในวิชาชีพของตนที่ถูกต้อง เหมาะสมกับสถานการณ์ของประเทศในปัจจุบันเพื่ออนาคต

สมรรถนะในวิชาชีพครูปฐมวัย หมายถึง องค์ประกอบ 3 ส่วน (Bloom, 1956) ดังนี้ (1) ด้านความรู้ (Cognitive Domain) (2) ด้านทักษะ (Psychomotor Domain) และ (3) ด้านเจตคติหรือความรู้สึก (Affective Domain) ที่ถูกต้องตามวิชาชีพ ดังนั้นการออกแบบหลักสูตรการผลิตครูสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยควรให้นักศึกษาครูปฐมวัยมีความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้ (1) ความตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ของตนเองที่ส่งผลต่อชีวิตอนาคตของเด็กปฐมวัยในปัจจุบันที่จะเป็นประชากรของประเทศในอนาคต (เจตคติ) (2) มีโอกาสในการทดลองฝึกฝนฝีมือในการออกแบบการสอน โดยใช้ Neuroeducation เพื่อวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ช่วยเหลือ พัฒนาเด็กปฐมวัยในทุกรูปแบบโดยมีโค้ชผู้ชำนาญในศาสตร์ดังกล่าวคอยดูแลและแนะนำตลอดระยะเวลา 4 ปีในการเรียนรู้ในรั้วมหาวิทยาลัย และการได้ฝึกปฏิบัติการสอนแบบเต็มรูปแบบในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนรูปแบบประสาทวิทยาการศึกษา (Neuroeducation) ที่ไปทางเดียวกันกับการสอนในมหาวิทยาลัย (ทักษะ) (3) การมองเห็นและยอมรับว่า การใช้เครื่องมือที่ดี (Neurosciences) ในการพัฒนาเด็กปฐมวัยเพื่อสร้างทุนมนุษย์ให้กับประเทศในอนาคตสามารถพัฒนาได้จริงบนองค์ความรู้ของ Neuroeducation (ความรู้) และ (4) นักศึกษาครูปฐมวัยจะมีสมรรถนะทั้ง 3 ข้อนี้ได้ก็ต่อเมื่อในมหาวิทยาลัยต้องมีโค้ชที่เชี่ยวชาญในวิชาชีพด้านการประยุกต์ใช้ Neuroeducation

ในการดูแลนักศึกษาและเด็กปฐมวัยได้อย่างใกล้ชิดตลอด 4 ปีการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย คณาจารย์ในมหาวิทยาลัย ผู้อำนวยการและครูพี่เลี้ยงในโรงเรียนฝึกประสบการณ์ ส่วนนี้ถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทุนมนุษย์ในอนาคต เพราะผู้ถ่ายทอดควรมีชำนาญในการถ่ายทอดและสร้างกระบวนการในการพัฒนาสมรรถนะดังกล่าวที่ถูกต้อง แม่นยำ ได้ก่อน ถ้าเราไม่มีโค้ชที่ชำนาญในการประยุกต์ใช้ประสาทวิทยาการศึกษาหรือ Neuroeducation ในการพัฒนาเด็กปฐมวัยในวันนี้ เพื่ออนาคตของประเทศ เราจะไม่สามารถสร้างสมรรถนะที่ถูกต้องให้กับครูปฐมวัยมืออาชีพให้เกิดขึ้นได้ในมหาวิทยาลัย

การจัดการการเรียนรู้เพื่อเพิ่มมูลค่าในการผลิตครูปฐมวัยโดยใช้ “ประสาทวิทยาการศึกษา”

จากการออกแบบหลักสูตรดังที่กล่าวมาแล้ว เราจะได้ครูปฐมวัยที่มีสมรรถนะในการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และปรับปรุงการสอนของตนเองอยู่เสมอ เพื่อสะท้อนคิดให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกได้ก็ต่อเราสามารถออกแบบการเรียนรู้ให้เป็น ASK ประกอบด้วย (1) A (Attitude) โดยเริ่มจากการสร้างความตระหนักให้เกิดขึ้นกับนักศึกษาก่อนว่าวิชาชีพของตนเองมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในอนาคตอย่างไร และมีเจตคติที่ดีต่อองค์ความรู้ด้าน Neuroeducation ในการพัฒนาทุนมนุษย์ (2) S (SKILL) การสร้างโอกาสในการทดสอบความรู้ Neuroeducation ผ่านการปฏิบัติทุกรายวิชาที่เกี่ยวข้อง และ (3) สามารถสรุปความรู้ที่จำเป็นผ่านการปฏิบัติในแต่ละรายวิชาได้ด้วยความมั่นใจในการใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป ซึ่งทั้ง 3 ข้อนี้จะช่วยให้การเรียนรู้ของนักศึกษาครูปฐมวัยมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนโดยใช้ความรู้ นำ เจตคติ ดังนั้นขอบเขตของการใช้ Neuroeducation ในการพัฒนาครูปฐมวัยมืออาชีพ จึงประกอบด้วย

1. ความตระหนักถึงภาระหน้าที่ของตนเองที่มีต่อการพัฒนาคนให้กับประเทศในอนาคต การเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับเด็กปฐมวัยและสังคมผ่านการเรียนรู้เรื่อง เซลล์สมองกระจกเงา (The Mirror-Neuron System)

การออกแบบและทดสอบวงจรการทำงานของสมองที่ส่งผลต่อการสร้างทุนมนุษย์ในระยะเริ่มต้น เช่น (1) การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องความสัมพันธ์ของสมองและระบบประสาทวิทยา (Neuroscience : NS)

กับวงจรการทำงานของสมอง 3 ส่วน (Neural, Synapse, Myelin, Pruning, Windows of Opportunity) (2) การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการพัฒนาภาษาและการสื่อสารโดยยึดศาสตร์สาขาภาษาศาสตร์ประสาทวิทยา (Neurolinguistic) กับวงจรการสร้างภาษาและการสื่อสารของมนุษย์ (Broca Area) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ของมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนตาย (3) การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการสร้างระบบการทำงานของสมองอัตโนมัติ โดยการสร้างทักษะของกล้ามเนื้อเล็กและใหญ่ตามระบบประสาทวิทยาของซีรีเบลลัม (Cerebellum) กับวงจรการควบคุมระบบกล้ามเนื้อให้สัมพันธ์กันและควบคุมการทรงตัวของร่างกายเพื่อวางรากฐานของสุขภาพทางด้านร่างกายตั้งแต่การเริ่มต้นชีวิต และระบบอัตโนมัติกับการทำงานของสมองเพื่อใช้ในการออกแบบการสอนการทำงานของวงจรสมองในปัจจุบันเพื่อพัฒนาการทำงานของวงจรของสมองที่ซับซ้อนขึ้นในอนาคตและ (4) การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการเชื่อมต่อของวงจรการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกันทั้งหมด เพื่อใช้ในการวางแผนและการออกแบบการจัดประสบการณ์ควบคู่กันไปกับหลักการทางจิตวิทยา เพื่อใช้ในการวางแผนให้สมองควบคุมความสามารถในด้านการพัฒนาความแข็งแรงทางด้านร่างกาย การควบคุมอารมณ์ การสร้างปฏิสัมพันธ์เชิงบวกทางสังคม และการสร้างวงจรสมองแห่งการเรียนรู้เพื่อวางรากฐานการพัฒนาทางด้านสติปัญญาให้สอดคล้องกับช่วงเวลาและวัยของเด็กปฐมวัยที่เรียกว่า Critical Period เพื่อให้งานพัฒนาไปตามเป็นตามธรรมชาติของหลักการทำงานของสมองที่ถูกต้อง

การประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการทำงานของสมองส่วนหน้าที่เป็นทักษะสำคัญที่ส่งผลต่อชีวิตในระยะยาว Executive Function (EFs) ในการพัฒนาทุนมนุษย์ในโรงเรียน ครอบครัวและสังคมที่ครูทำงานอยู่ โดยการนำเทคนิคการสอนโดยใช้หลักการทำงานของสมองส่วน Executive State มาพัฒนานคนในสังคมอนาคต ที่สามารถใช้สมองส่วนหน้าในการควบคุมสมองอารมณ์ของตนเองเพื่อลดความรุนแรงในครอบครัว โรงเรียน และสังคมได้ในอนาคต ช่วยทำให้บรรยากาศทางสังคมในอนาคตมีความสงบสุขมากขึ้นได้ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เรื่อง Executive Function (EFs) ในการออกแบบกิจกรรมการสอดแทรก ไปกับการจัดประสบการณ์ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ให้เด็กปฐมวัยเจริญเติบโตและมีการพัฒนาทางสมองแบบครบส่วนเพื่อรองรับการพัฒนาในระดับที่สูงขึ้นไปได้ตามศักยภาพและความแตกต่างระหว่างบุคคล

ความสามารถในการสรุปการแสวงหาความรู้และความก้าวหน้าของ Neurosciences กับการค้นพบใหม่ ๆ ในอนาคตเพื่อใช้ในการสะท้อนคิดในการพัฒนาปรับปรุงออกแบบกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหา ช่วยเหลือ ส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัยให้ตรงวัตถุประสงค์ และสะท้อนความคิดเพื่อให้มีทักษะในการออกแบบเพื่อเชื่อมโยงเชื่อมต่อระหว่างช่วงวัยในการพัฒนาเด็กปฐมวัยตั้งแต่แรกเกิด - 8 ปีได้อย่างต่อเนื่อง และสามารถค้นคว้าและประยุกต์ใช้ความรู้ที่ทันสมัย เพื่อพัฒนาตนเองให้เป็นครูที่ดี มีความรอบรู้ ทันต่อความเปลี่ยนแปลงได้ด้วยตนเอง

Executive Function (EFs) กับการพัฒนาเด็กปฐมวัยในปัจจุบันเพื่ออนาคต

การพัฒนาทางสมองตามศักยภาพและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้นั้น จากผลงานวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ค้นพบว่าการทำงานที่เซลล์สมองกระจกเงาสามารถทำงานร่วมกับสมองบริหารจัดการของเด็กปฐมวัย (Executive State) จะเป็นชุดทักษะที่ดีของการทำงานร่วมกันระหว่างสมองส่วนต่าง ๆ และเด็กที่มีความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น สามารถสร้างและดูแลมิตรภาพที่ดีไว้ได้ มีแนวโน้มที่จะประพฤติตัวดีในชั้นเรียนและเป็นคนดีของสังคม ทำนองเดียวกันเด็กที่มีพฤติกรรมก้าวร้าวก็มีแนวโน้มจะเป็นผู้ที่มีพฤติกรรมต่อต้านสังคมหรือกลายเป็นอาชญากรรมได้เช่นกัน ดังนั้นการออกแบบการสอนโดยใช้เซลล์สมองกระจกเงาร่วมกับสมองบริหารจัดการ (Executive State) จะช่วยให้นักเรียนสามารถรับรู้องค์ความรู้ร่วมกันในการใช้ความรู้สึกและมุมมองของผู้อื่น ซึ่งสามารถจินตนาการถึงประสบการณ์ของบุคคลนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง จึงกลายเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ซับซ้อนที่สุดที่เชื่อมโยงกับความเอื้ออาทร ความเมตตา และพฤติกรรมทางสังคมอื่น ๆ ที่ดีงาม เกี่ยวกับความเห็นอกเห็นใจที่สามารถแปลความทุกข์ของผู้อื่น เป็นความรู้สึกเข้าใจและห่วงใยแทนได้ การสะท้อนคิดในการเอาใจเขามาใส่ใจ

เราเป็นธรรมชาติของมนุษย์ทุกคนที่เกิดมาพร้อมกับความสามารถในการตอบสนองต่อการรับรู้ เมื่อมีการแสดงภาพของผู้อื่นด้วยความเจ็บปวด เด็กจะมีการตอบสนองทางระบบประสาทในพื้นที่ของสมองที่ควบคุมความเจ็บปวด ซึ่งนักวิจัยได้บันทึกพฤติกรรมของทารกแรกเกิดที่ร้องไห้เพื่อตอบสนองต่อความทุกข์ของทารกอีกคน โดยทารกมีการตอบสนองต่อเสียงทารกร้องไห้และมีความรู้สึกถึงความทุกข์นั้น และพบว่าปรากฏการณ์ของการสะท้อนคิดถึงความเห็นอกเห็นใจนั้นเกิดจาก “เซลล์ประสาทกระจกเงา” เซลล์ประสาทเหล่านี้จะทำงานไม่ว่าเด็กจะกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับบางสิ่งหรือเพียงแค่เห็นคนอื่นเป็นทุกข์ ดังภาพ 7



ภาพ 7 แสดงการตอบสนองของ “เซลล์ประสาทกระจกเงา” ของทารก

ที่มา : Nebraska Children, 2015

จากภาพ 7 เป็นการแสดงอารมณ์ที่เป็นประสบการณ์ที่แสดงถึงการรับรู้ถึงความเจ็บปวดทางอารมณ์ของผู้อื่น เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับการเอาใจใส่ในการสะท้อนคิดถึงความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น การรับรู้เป็นความสามารถในการใช้มุมมองของผู้อื่นและสามารถจินตนาการถึงประสบการณ์ของบุคคลนั้นอย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นรูปแบบของการรับรู้ที่ซับซ้อนที่สุดของการเอาใจใส่ของเรา และเป็นสิ่งเดียวที่เชื่อมโยงกับความเอื้ออาทรถึงความรู้ความรักและเมตตาผู้อื่นในขั้นต่อ ๆ ไป การทำความเข้าใจพฤติกรรมของการแสดงออกทางความเห็นอกเห็นใจ เกิดจากการทำงานของสมองหลายส่วนพร้อม ๆ กัน การเห็นอกเห็นใจผู้อื่นหรือการเอาใจใส่ผู้อื่น ทำให้เด็กสามารถเปิดใช้งานประสบการณ์ที่ผ่านมาซึ่งอาจคล้ายกับสิ่งที่เพื่อนกำลังประสบอยู่ในขณะนั้น (Nebraska Children, 2015) นอกจากนี้การแสดงการสะท้อนคิดในความเห็นอกเห็นใจผู้อื่นเพื่อสร้างการเอาใจใส่ของเราทางอารมณ์เซลล์ประสาทกระจกเงาของสมองจะต้องพัฒนาการเชื่อมต่อที่แข็งแกร่งกับระบบลิมบิก (Limbic System) ซึ่งประมวลผลด้านอารมณ์ของการเอาใจใส่ในความรู้สึกของผู้อื่นการเชื่อมต่อนี้เกิดขึ้นผ่านทางเดินประสาทในเปลือกนอกหรือ “สมองส่วนหน้าสุด (Prefrontal Cortex)” เด็ก ๆ จะใช้ประสบการณ์กับความทุกข์และความเจ็บปวดของผู้อื่น ซึ่งตรงนี้จะเป็เพียงความรู้สึกที่เข้าใจหรือเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกเหมือนคน ๆ นั้น จากพลังของเยื่อหุ้มสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex) และหน้าที่ของสมองบริหาร (Executive Functions) ในการควบคุมอารมณ์ (Limbic System) สมองส่วนนี้ยังช่วยให้เด็กมีส่วนร่วมในระดับความรู้ความเข้าใจมุมมองของคนอื่นและกำหนดพฤติกรรมที่เป็นประโยชน์ซึ่งจะเหมาะสม จำเป็น ต้องมีวงจรเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมต่อกับกลีบขมับซึ่งเป็นที่ยึดความทรงจำระยะยาว (Working Memory) ดังนั้นเมื่อครูเข้าใจเซลล์สมองที่ตนเองต้องเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับเด็กๆ ในชั้นเรียนแล้ว ครูควรเข้าใจการบริหารจัดการชั้นเรียนที่ดีในการสร้างบรรยากาศที่ปลอดภัยในการเรียนรู้และวิธีการจัดประสบการณ์ที่สร้างสถานการณ์ให้เด็กรู้จักการควบคุมอารมณ์ตัวเอง และรู้จักเห็นใจผู้อื่นร่วมด้วย

จากงานวิจัยของนักวิทยาศาสตร์พบว่าอารมณ์ส่งผลต่อร่างกาย การรู้คิดและพฤติกรรม อารมณ์ส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ หากบุคคลอยู่ในสภาวะอารมณ์ที่พร้อมต่อการเรียนรู้ เขาจะเรียนได้ดี มุ่งมั่น และพร้อมฝ่าฟันอุปสรรค เพื่อไปยังเป้าหมายที่ต้องการได้ ดังนั้นนักจิตวิทยาและนักประสาทวิทยาศาสตร์ต่าง

มุ่งเน้นศึกษาการเกิดอารมณ์และผลของอารมณ์ พบว่าสมองและอารมณ์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญโดยผ่าน amygdala ใน Limbic System โดยการตอบสนองต่ออารมณ์กลัวและกระตุ้นการตอบสนองและพฤติกรรมทางอารมณ์ที่เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติ โดยผ่าน Hypothalamus แต่การควบคุม Amygdala อยู่ที่เยื่อหุ้มสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex : PFC) ซึ่งเป็นเซลล์ประสาททำหน้าที่บริหารจัดการให้บุคคลมีการแสดงออกทางอารมณ์ที่เหมาะสม

นักวิทยาศาสตร์พบอีกว่า คนไข้ที่มีความเสียหายใน PFC แสดงว่า คนไข้สามารถพูดถึงพฤติกรรมที่เหมาะสมทางสังคมในสถานการณ์หนึ่ง ๆ แต่ว่า เวลาทำจริง ๆ คนไข้กลับมีพฤติกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการระยะสั้น ๆ ทั้ง ๆ ที่รู้ว่าผลระยะยาวของพฤติกรรมที่ทำนั้นจะไม่เกื้อกูลแก่ตน การตีความหมายของข้อมูลนี้อย่างหนึ่งก็คือ สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex : PFC) ไม่มีหน้าที่เพียงแค่เปรียบเทียบและเข้าใจถึงผลในอนาคตของการกระทำเท่านั้น แต่ยังควบคุมการเลือกเพ้นเป้าหมายภายในใจ ที่มีผลในการระบับความต้องการระยะสั้น เพื่อจะได้ผลที่สนองความต้องการระยะยาวที่ดีกว่าและให้ประโยชน์มากกว่า สมรรถภาพในการรอฟผลเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งที่แสดงความยอดเยี่ยมของกิจบริหารในสมองมนุษย์ (นัยพินิจ คชภักดี, 2560) เชื่อกันว่าการที่มนุษย์มีความรู้สึกผิด (Guilt) หรือความสำนึกผิด (Regret) และความสามารถในการเข้าใจความเป็นจริงทั้งหมดขึ้นอยู่กับ สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex : PFC) ที่ทำงานได้ดีหรือไม่ (Anderson, Bechara, Damasio, Tranel, Damasio, 1999) จากการสังเกตพบว่าประสบการณ์ความเห็นอกเห็นใจสะท้อนเซลล์ประสาทกระจกเงามีประสบการณ์อย่างเข้มข้น แต่ความรู้สึกเจ็บปวดของผู้อื่นไม่ได้เชื่อมโยงกับ สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex : PFC) จากการศึกษาพบว่ามี การเปิดใช้งานน้อยมาก และการประมวลผลความรู้ในระดับสูงไม่ได้เกิดขึ้น พื้นที่ทางอารมณ์ที่เปิดใช้งานมีความรุนแรงสูงที่สุด และมีความสัมพันธ์กับพื้นที่ของเซลล์ที่เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับความสุขที่แข็งแกร่งและความรู้สึกเชิงลบที่มีประสิทธิภาพ อารมณ์เชิงลบเหล่านี้อาจทำให้คนหนุ่มสาวที่สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex : PFC) ที่ไม่ดี มีพัฒนาการในการกำกับดูแลตนเองทางลบ หรือทำตัวก้าวร้าวมากขึ้น ดังนั้นการสร้างความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (เซลล์สมองกระจกเงา) ให้กับเด็กตั้งแต่เริ่มต้นเพื่อเชื่อมต่อความรู้สึกในการเห็นอกเห็นใจผู้อื่นเพื่อสะท้อนกลับทางอารมณ์ (Limbic system) และทำให้การรับรู้ที่ดี ช่วยให้เด็กเรียนรู้การกำกับอารมณ์ของตนเองมากขึ้น ไม่หุนหันพินแผ่นดิน มีเหตุผลและเข้าใจผู้อื่น (Nebraska Children, 2015) ถ้าเราปล่อยให้อารมณ์เชิงลบเหล่านี้เกิดขึ้นกับคนในประทศ อาจทำให้คนหนุ่มสาวที่มี PFC ที่ไม่ดี และไม่มีการกำกับดูแลเพื่อลดความก้าวร้าวเหล่านี้ เราก็ไม่สามารถลดความรุนแรงในสังคมไทยได้ ดังนั้นครูทุกช่วงวัยควรมีความรู้ความเข้าใจระบบควบคุมพฤติกรรมของมนุษย์หรือส่วนหน้าสุดของสมอง ซึ่งก็คือ prefrontal cortex(PFC) ในศาสตร์ของจิตวิทยาหน้าที่ของ PFC เรียกว่าหน้าที่บริหาร หรือ EFs (Executive Function) (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2560)

Executive Function (EFs) กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

ในช่วงเริ่มต้นศตวรรษที่ 21 กลุ่มนักวิชาการ นักการศึกษา ผู้ประกอบการและนักการเมืองสหรัฐจำนวนหนึ่งมีความเห็นว่า “ระบบการศึกษาที่เป็นอยู่ ไม่สามารถสร้างคนที่มีความสามารถในการเผชิญหน้ากับความท้าทายของโลกยุคใหม่ได้ คนที่มีความรู้และทักษะในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง และสามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ ได้เท่านั้นจึงจะเป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จในโลกยุคใหม่” พวกเขาเริ่มตัวกันเป็น “ภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” และความเห็นของพวกเขาได้ถูกศึกษา กลั่นกรอง และพัฒนาให้เป็น “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)” ซึ่งมีคำอธิบายว่านั่นคือ “ความสามารถและทักษะที่จำเป็นสำหรับมนุษย์ทุกคนในการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 อย่างมีความสุขและประสบความสำเร็จ” กว่า 40 ปีมาแล้วนักจิตวิทยาการศึกษาเริ่มสงสัยว่า ค่าคะแนนระดับสติปัญญา (IQ) อาจจะไม่ใช่ว่าสิ่งที่จะบ่งบอกความสำเร็จในอนาคตของคนเรา และเริ่มสงสัยว่า “ความสามารถในการควบคุมตัวเอง (Self-Control)” น่าจะเป็นสิ่งที่บ่งชี้อนาคตได้ดีกว่า

จึงเริ่มมีการศึกษาเรื่องนี้ สิ่งที่ได้พบก็คือ “เด็กที่มีคะแนนความสามารถในการควบคุมตัวเองต่ำจะมีปัญหาในเรื่อง การเรียน การเลิกเรียนหนังสือกลางคัน การตั้งท้องก่อนวัยอันควร ปัญหาสุขภาพ การใช้ยาเสพติด ปัญหา เศรษฐกิจ การหย่าร้าง ปัญหาการก่ออาชญากรรม มากกว่าเด็กที่มีคะแนนการควบคุมตัวเองสูง” ข้อสรุปที่ได้จาก งานวิจัยชิ้นนี้ก็คือ “เด็กที่มี การควบคุมตนเองดี คือคนที่ประสบความสำเร็จในชีวิตในอนาคต” ขณะเดียวกัน ความรู้ว่าด้วยการทำงานของสมอง (Neuroscience) ที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในช่วงสามทศวรรษที่ผ่านมาทำให้ เราเห็นว่า “ความสามารถในการควบคุมตัวเอง” เป็นการทำงานของสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex : PFC) ที่เชื่อมต่อกับสมองส่วนอื่น ๆ เป็นผลให้เกิดการควบคุมกำกับการทำงานของสมองในเรื่องความคิด อารมณ์และ พฤติกรรม การใช้ข้อมูลและเหตุผลในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ การปรับเปลี่ยนความคิดให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่ เปลี่ยนไป ตลอดจนการเกิดขึ้นของความคิดสร้างสรรค์ด้วย การทำงานที่ดูคล้ายกับการทำหน้าที่ของผู้บริหารสูงสุด ขององค์กร (CEO) นี้เอง สมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex : PFC) จึงถูกเรียกเป็น “Brain CEO” หรือ “ซีอีโอ ของสมอง” และหน้าที่ของสมองส่วนนี้จึงถูกเรียกเป็น “Brain Executive Functions” แต่ก็นิยมเรียกกันสั้น ๆ ว่า “Executive Functions” หรือ “EFs” ซึ่งศูนย์พัฒนาการเด็ก มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด สหรัฐ (Center on the Developing Child, Harvard University, USA.) (อุดม เพชรสังหาร, 2061) ได้สรุปเอาไว้ว่า “Brain Executive Functions” คือ “ความสามารถของคนเราในการควบคุมกำกับ และจัดการตนเองเพื่อการบรรลุ เป้าหมายที่ตนเองวางไว้ มันคือหลักประกันความสำเร็จของชีวิตในอนาคตของคนเราในเรื่องการศึกษา การทำงาน การประกอบอาชีพและเศรษฐกิจ การมีชีวิตครอบครัวที่เป็นสุข รวมทั้งการมีสุขภาพที่ดี” ดังนั้น “Brain Executive Functions” หรือ “Executive Functions” หรือ “EFs” ก็คือการทำงานของสมองที่จะนำไปสู่ การเกิดขึ้นของ “ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21” หรือ “21st Century Skills” นั่นเอง ดังนั้นหลักสูตรการผลิตครู ที่ทันสมัยในปัจจุบันควรนำประสาทวิทยาการศึกษา หรือ Neuroeducation มาใช้ในการออกแบบและจัดทำ หลักสูตร ไม่เพียงแต่เฉพาะหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยเท่านั้น ทุกหลักสูตรผลิตในการครูสามารถนำ ประสาท วิทยาการศึกษามาใช้ร่วมในการออกแบบการสอนเพื่อพัฒนานักศึกษาครูให้เป็นครูมืออาชีพที่มีเป้าหมายในการ พัฒนาทุนมนุษย์ให้กับประเทศในอนาคตได้และนักศึกษาครูทุกสาขาก็ควรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องประสาท วิทยาการศึกษา (Neuroeducation) เพื่อใช้ในการออกแบบเพื่อรับช่วงต่อในการพัฒนาทุนมนุษย์ตั้งแต่อนุบาล ประถม มัธยมและอุดมศึกษาให้กับกับสังคมและประเทศได้เช่นเดียวกัน

สรุป

จากวิกฤตทุนมนุษย์ในสังคมไทยในปัจจุบันทำให้ประเทศต้องการครูที่รู้เกี่ยวกับสมองและวิธีการเรียนรู้ที่ดี ที่สุดในห้องเรียน และเราต้องการนักประสาทวิทยาและนักจิตวิทยาที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทั้งสองอย่างนี้ใน โรงเรียนเพื่อพัฒนาทุนมนุษย์ที่ถูกต้อง ปัจจุบันการจัดการศึกษายังไม่สามารถแก้ปัญหาพฤติกรรมทางสังคมที่ ซับซ้อนของมนุษย์ได้และบางอย่างที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขได้โดยวิธีการสอนโดยใช้หลักการทางจิตวิทยาได้เพียง อย่างเดียว แต่ปัจจุบันประสาทวิทยาศาสตร์จะสามารถช่วยให้ครูเข้าใจสมองเรียนรู้ได้อย่างไรและจิตวิทยาจะช่วย ให้ครูสามารถระบุวิธีการสอนที่ดีที่สุดบนฐานความรู้เรื่องการเรียนรู้ของสมองเพื่อพัฒนาทุนมนุษย์ได้ ดังนั้น ประสาทวิทยาการศึกษาหรือ Neuroscience คือการเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูในปัจจุบันให้กลายเป็นผู้เร่งให้ เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่ดี ซึ่งเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในปัจจุบัน และเป็นวิธีเดียวที่ช่วยให้ครูเข้าใจธรรมชาติที่ ซับซ้อนของความคิดของมนุษย์ ดังนั้นครูที่สามารถใช้ข้อมูลจากประสาทวิทยาศาสตร์การศึกษา (Neuroeducation) เท่านั้นที่จะสามารถเป็นผู้เปลี่ยนวัฒนธรรม ของการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ ให้เป็นสังคมที่สงบ สุขได้ในอีกไม่กี่สิบปีข้างหน้าได้ (Why Mind, Brain, & Education Sciences the "New" Brain-Based : Education) นอกจากนั้น ศาสตร์ประสาทวิทยาศาสตร์ หรือ Neuroscience ยังสามารถทำให้ครูเข้าใจวงจรการคิด ของนักเรียนในแต่ละคน ทำให้สามารถเข้าใจ เข้าถึง และพัฒนานักเรียนได้เป็นรายบุคคล ทำให้ลดการสูญเสียจาก

การพัฒนาที่ผิดพลาดได้เกือบ 100% หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย 4 ปี (อิงสมรรถนะ) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ เป็นหลักสูตรที่เน้นการแก้ปัญหาเรื่องการพัฒนาคนเพื่อสร้างทุนชีวิตให้กับเยาวชนในปัจจุบันเพื่ออนาคตของประเทศ โดยมุ่งเน้น พัฒนาคนตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2560 - 2579) โดยใช้หลักการพัฒนาทุนมนุษย์โดยใช้ประสาทวิทยาการศึกษา หรือ Neuroeducation กับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นฐานในการสร้างทุนมนุษย์ให้กับนักศึกษาครูปฐมวัยในทุกสายวิชา เพื่อปฏิบัติการพัฒนาครูรุ่นใหม่ให้เป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและหลักในการทำงานของสมองของมนุษย์อย่างแท้จริง สามารถออกแบบการพัฒนาความรู้ขั้นสูงเพื่อพัฒนาทุนมนุษย์ได้อย่างถูกต้องตั้งแต่แรกเกิด - 8 ปี โดยคำนึงการพัฒนาคนตามนโยบายรัฐบาลและแก้ปัญหาในสังคมไทยควบคู่กันไป ซึ่งเป็นการเตรียมประชากรวัยเด็กให้มีวงจรการทำงานของสมองที่ดีครบส่วนเพื่อรองรับการพัฒนาสมองในระดับที่ซับซ้อนขึ้นไปในอนาคตได้ และเพื่อให้เด็กในโรงเรียนเหล่านั้นมีครูที่มีความสามารถในการพัฒนาพวกเขาให้เจริญเติบโตขึ้นไปเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- กรมสุขภาพจิต. 2554. แผนยุทธศาสตร์กรมสุขภาพจิตในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่12 (พ.ศ.2560-2564). สืบค้นเมื่อ 14 พฤษภาคม 256, จาก <https://www.dmh.go.th/intranet/p2554/>
- ธีระพันธุ์ เหลืองทองคำและคณะ. (2558). เพื่อปฏิบัติการศึกษาและพัฒนาคุณภาพการศึกษา. สืบค้นเมื่อ 14 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.Thaineurolinguistic.blockspot.com>
- ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์. (2560). สรุปประเด็นบรรยายทางวิชาการ “การศึกษาไทยกับการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติ ”. สืบค้นเมื่อ 26 เมษายน 2559, จาก <http://www.bps.moe.go.th/web2018/>
- นัยพินิจ คชภักดี. (2551). พัฒนาการทางสมอง. โครงการวิจัยชีววิทยาระบบประสาทสัมผัสและพฤติกรรม. สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา นครปฐม
- บุญเลี้ยง จอดนอก. (2554). “[SCIED] ประสาทวิทยาศาสตร์ (NEUROSCIENCE) กับวิทยาศาสตร์ศึกษา (SCIENCE EDUCATION)” วารสาร สควค. ปีที่ 6(18) 10-11 สืบค้นเมื่อ 2 เมษายน 2560, จาก <http://www.jhuapl.edu/ourwork/red/an/images/img06an.jpg>
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2560 Executive functions คอร์เทกซ์กลีบหน้าผากส่วนหน้า สืบค้นเมื่อ 6 เมษายน 2561, จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/>
- สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. (2561). พุทธศาสนากับการสร้างสุขภาวะ. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562, จาก https://www.hiso.or.th/hiso/picture/reportHealth/ThaiHealth2018/thai2018_7.pdf
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ, 2015. สรุปผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 26 เมษายน 2560, จาก <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER6/DRAWER056/GENERAL/000000/00000070.PDF>.
- สุภาวดี หาญเมธี จิตา พัทธสินสุข และภาวนา อร่ามฤทธิ. (2561). คู่มือพัฒนาทักษะสมอง EF Executive Functions สำหรับครูปฐมวัย. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562 จาก, <http://www.rlg-ef.com/>
- อานนท์ คักดีวรวิชัย, 2560. 11 คุณลักษณะของคนไทย 4.0 ที่ต้องปฏิรูปจะช่วยให้ Thailand 4.0 เป็นความจริง (ตอนที่ 2). สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 2561, จาก <http://as.nida.ac.th/gsas/article/>

- อุดม เพชรสังหาร. (2552). ทฤษฎีเซลล์กระจกเงากับการพัฒนามนุษย์ Mirror Neuron Theory and Human Development : MN. สืบค้นเมื่อ 26 เมษายน 2560, จาก https://www.baanjomyut.com/library_2/the_mirror/index.html
- อุดม เพชรสังหาร. (2561). รู้จัก Brain Executive Functions (BEF)...หัวใจการพัฒนาสมองลูก สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2562, จาก <https://www.mommymore.com/>
- Anderson, S. W., Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D. & Damasio, A. R. (1999). "Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex." *Nature Neurosci.* 2, 1032–1037.
Retrieved April 26 2019, form <https://www.researchgate.net/>
- Caine. R. N. and Caine. G. (1997). *Understanding a Brain Based Approach to Learning and Teaching: Implication for Teaching. Classroom Compass* 3, 2
- Diana Bang, James Chen, Rose Lapointe, Sheza Naqi [Online]. (2008), ETEC 512 Cognitive Neuroscience. Available Retrieved April 26 2017, form <https://etec512cognitiveneuroscience.wordpress.com/5-mind-brain-and-education/>
- Hfocus. (2016). วิฤตพัฒนาการเด็กปฐมวัยของไทย ต่ำกว่ามาตรฐานถึง 30% เร่งค้นหาเพื่อ แก้ไขทันห่วงที่. Available. สืบค้นเมื่อ 26 เมษายน 2559, จาก <https://www.hfocus.org/content/2016/06/12324>
- Honestdocs. (2019). สมองทำงานอย่างไร ไขความลับระบบสุดซับซ้อน.
สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2561, จาก <https://www.honestdocs.co/how-does-the-brain-work-confidential-system-complex>
- Jack. (2019). พรสวรรค์ไม่ใช่ผลรวมของยีนส์และสิ่งแวดล้อม แต่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้.
สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2562, จาก <https://www.nicetofit.com/%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%A7%E0%B8%A7%E0%B8%A3%E0%B8%84%E0%B9%8C/>
- Nebraska Children. (2015). Empathy is essential: The "soft skill" that engages the whole brain.
Retrieved April 26 2017, form <https://blog.nebraskachildren.org/2014/01/15/empathy-is-essential-the-soft-skill-that-engages-the-whole-brain/>
- Tracey Tokuhamma-Espinosa. (2016). Why Mind, Brain, and Education Science is the "New" Brain-Based Education. Available. Retrieved April 26 2017, form <http://archive.educa>.