



สภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21

SCHOOL LEARNING ENVIRONMENT THAT CATER TO THE DEVELOPMENT OF THE DESIRABLE SKILLS OF THE 21st CENTURY LEARNERS

นาย ธนกร วิเศษจัง*

Dhanakorn Wisetjung

อ.ดร.เพ็ญวรา ขูประวัติ**

Prof. Penvara Xupravati

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเอกสาร มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษารอบแนวคิดทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 2. เพื่อศึกษารอบแนวคิดองค์ประกอบพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้และ 3. เพื่อศึกษารอบแนวคิดพื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ผลการวิจัยพบว่า 1. กรอบแนวคิดทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 3R x 4C (Soulé, 2016) ได้แก่ 3R คือ ทักษะการอ่าน (Reading Skill) ทักษะการเขียน (Writing Skill) ทักษะด้านการคำนวณ (Arithmetic) และ 4C คือ ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skill) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) ทักษะในการทำงานกับผู้อื่น (Collaborative Skill) และทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovative Skills) 2. กรอบแนวคิดองค์ประกอบพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความเป็นธรรมชาติ (Naturalness) องค์ประกอบด้านพื้นที่การเรียนรู้ที่เอื้อต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละประเภท (Individualisation) องค์ประกอบด้านการกระตุ้นความสนใจ (Levels of Stimulation) และองค์ประกอบด้านระบบการเรียนออนไลน์ และระบบโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ในโรงเรียน (Online Learning Platform/Virtual Learning Environment and ICT Supporting system) 3. กรอบแนวคิดพื้นที่การเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยพื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนสมัยใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา คือ พื้นที่ในการเรียนรู้ส่วนบุคคล (Focused Work Environment) พื้นที่ในการทำงานเป็นทีม (Collaborative Work Environment) และพื้นที่ในการปฏิบัติลงมือทดลองงานจริง (Hands-on Project Work Environment)

* นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาบริหารการศึกษา

ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Email: dhanakorn.wise@gmail.com

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาบริหารการศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและการเป็นผู้นำทางการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Email: penvara@gmail.com

Abstract

This study was documentary research. The main purposes of this research are 1) to study the conceptual framework of the desirable skills of the 21st century learners 2) to study the conceptual framework of the fundamental environmental factors that cater to the effective learning space in school and 3) to study the conceptual framework of the school learning environment that cater to the development of the desirable skills of the 21st century learners.

The findings are provided as follows: 1. the conceptual framework of the desirable skills of the 21st century learners consists 3Rs 4Cs skills namely Reading, Writing, Arithmetic, Critical Thinking, Communication, Collaborative, Creativity and Innovative. 2) the conceptual framework of the fundamental environmental factors that cater to the effective learning space in school comprises of the following factors namely Naturalness, Individualisation, Levels of Stimulation and Online Learning Platform 3) the conceptual framework of the school learning environment that cater to the development of the desirable skills of the 21st century learners must comprise three distinctive environments for learning: focused work environment, collaborative work environment, and hands-on project work environment.

คำสำคัญ: ทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 / สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21

KEYWORDS: Desirable Skills of 21st Century learners / 21st Century Learning Environment

บทนำ

สถานศึกษาเป็นสถานที่แห่งการเรียนรู้และสังคมจำลองสังคมแรกที่ผู้เรียนใช้เวลาอยู่มากที่สุดในช่วงของชีวิตวัยเรียนจึงปฏิเสธไม่ได้ว่าการออกแบบสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบต่างๆสำหรับผู้เรียนนั้นย่อมมีบทบาทและอิทธิพลโดยตรงต่อพัฒนาการด้านต่างๆของผู้เรียน อาทิ ด้านร่างกาย ด้านสังคม ด้านอารมณ์ และด้านสติปัญญา การจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนรู้ ที่ดีนั้นนอกจากจะส่งผลเชิงบวกต่อสุขภาพจิต เจตคติ ความสนใจในการเรียนรู้ และประสิทธิภาพที่ดีในการจัดการเรียนการสอนแล้ว ยังช่วยเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของสถานศึกษาให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนด้วย เช่นกัน การออกแบบสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของสถานศึกษาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมให้ศักยภาพของผู้เรียนนั้นสูงขึ้นโดยสภาพแวดล้อมที่ดีของโรงเรียนย่อมส่งผลที่ดีต่อการจัดการศึกษา (เกษมพร ทองเอื้อ, 2543) ควรเป็นสภาพแวดล้อมที่มีการบรรยากาศร่มรื่นมีความปลอดภัย อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เอื้อต่อประโยชน์ใช้สอย มีสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยเหมาะสมเพียงพอ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้มีสิ่งเร้าให้เกิดการเรียนรู้ให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ

แนวคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมและความสำคัญของบรรยากาศการเรียนรู้ในสถานศึกษานี้ยังสอดคล้องกับหลักการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม(แนวคิดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการ สอนที่ให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองจากสิ่งที่น่าสนใจผ่านการปฏิบัติ “Learning by Doing” การเรียนรู้ร่วมกัน “Social Value” รวมถึงการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง)ที่ให้ความสำคัญกับการสร้างบรรยากาศ และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างมากด้วยความเชื่อว่าการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

รู้ที่ดีเป็นองค์ประกอบสำคัญที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการสร้างชิ้นงานของผู้เรียนและยังทำให้ผู้เรียนสะดวกสบายในการค้นหาข้อมูลความรู้ โดยเน้นการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนอันประกอบด้วยสถานที่ในการสืบค้นข้อมูลความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ผู้เรียนสนใจและจัดพื้นที่ที่แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มสถานที่ในการทดลองและพื้นที่ปฏิบัติงานจริงรวมถึงพื้นที่ในการนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (ประภัสสร, 2556)

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบสถานศึกษาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศไนจีเรียโดยใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 1,650 คน คือ ผู้อำนวยการโรงเรียนจำนวน 150 คน นักเรียนจำนวน 1,500 คน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่ใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอนประกอบกับเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ และแบบทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างโดยผลการวิจัยพบว่า การออกแบบสถานศึกษาและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05(Adesina, 2011) ทั้งนี้ การวิจัยพบว่าในสถานศึกษาที่มีการออกแบบสถานศึกษาอย่างไม่เป็นระบบไม่สามารถสร้างความปลอดภัยและขาดห้องเรียนหรือแหล่งการเรียนรู้ที่ครบวงจรนั้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนน้อยลงตามลำดับผู้วิจัยได้เน้นย้ำถึงความจำเป็นในการใช้หลักสถาปัตยกรรมออกแบบสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อผลสัมฤทธิ์สูงสุดของในการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียน

S. Richard Fedrizzi จากสถาบัน U.S. Green Building Council ประเทศสหรัฐอเมริกาเสริมว่าประโยชน์ของการออกแบบโรงเรียนนั้นมีมากมาย อาทิ การออกแบบโรงเรียนสีเขียว(Green School Design)ทำให้เกิดประโยชน์ต่อด้านประสิทธิภาพการเรียนรู้และสุขภาพของผู้เรียนที่สมบูรณ์ นักประสาทวิทยาศาสตร์จากสถาบัน The Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA) ยังได้ระบุถึงการเติบโตของสมองของผู้เรียนในช่วง 5-12 ปี นั้นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง(Ford,2007) โรงเรียนจะต้องใส่ใจกับเรื่องของการออกแบบสถานศึกษาที่รวมถึงองค์ประกอบพื้นฐานด้าน สภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ (Peter, Yufan 2009) และ (Ford, 2007) ประกอบด้วยแสงสว่างจากธรรมชาติ (Natural Light) แสงสว่างมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเป็นอยู่ของนักเรียนและบุคลากรทางการศึกษาทั้งการใช้งานด้านในและนอกอาคารเรียนรวมถึงส่งผลกระทบต่อทัศนวิสัยการมองเห็นของผู้เรียน (Visual Comfort-Good Stereoacuity and Depth Perception) ควรคำนึงถึงระยะห่างของอุปกรณ์การเรียนและความสามารถในการมองเห็นของผู้เรียน

ดังนั้น การจัดระบบแสงสว่างจากแสงอาทิตย์ รวมถึงระบบแสงไฟ (Light-attention related difficulties, modulation of alertness - color perception) ต้องเอื้อต่อการตอบสนองของการสั่งการของสมอง และระบบประสาทตา ซึ่งการจัดระบบแสงที่เพียงพอจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวและทำให้สภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้เพิ่มขึ้น เสียง (Sound) คุณภาพของการรับรู้เสียง (Quality of Auditory Perception)และเสียงรบกวน(Noise) คือ 2 ปัจจัยหลักที่ต้องสร้างและควบคุมการสร้างคุณภาพของการได้ยิน และคุณภาพเสียงในอาคาร และห้องเรียนนั้นช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของการเรียนการสอน และการทำงาน โดยคุณภาพ เสียงที่ดีนั้นผู้ส่งสารและผู้รับสารต้องได้ยินเสียงจากทุกมุมของห้องเรียน ไม่ก้องกังวาล เบา หรือมีเสียง สะทอนจนเกินไป อุณหภูมิอากาศ และห้องเรียนต้องหันไปในทิศที่เหมาะสม กล่าวคือ สถานศึกษาต้องจัดวางห้องเรียนและกำแพงให้หันไปทิศเหนือและทิศใต้ให้ยาวกว่าแนวห้องเรียนที่หันไปทางทิศตะวันออก และตะวันตกเพื่อใช้ประโยชน์จากแสง

อาทิตยได้มากที่สุด คุณภาพของอากาศ (Air Quality) อาคารควรออกแบบให้การไหลเวียนของอากาศทั่วถึง และสถานศึกษาควรอยู่ห่างจากสถานที่อันก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ (Ford, 2007).

นอกจากนี้ สถานศึกษาพึงคำนึงถึงการจัดพื้นที่การเรียนรู้ตามความต้องการของผู้เรียนแต่ละประเภท (Individualisation) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมีพัฒนาการที่ดีโดยผู้เรียนสามารถเลือกใช้พื้นที่มุมเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความชอบความสนใจของวัยตนเองพร้อมยังช่วยสร้างทัศนคติที่ดีต่อตนเอง รู้สึกผูกพันกับสถานที่ (Sense of Ownership /Belonging)และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ อีกทั้งเน้นถึงการจัดพื้นที่ การเรียนรู้ต่างๆให้มีความยืดหยุ่น เชื่อมต่อกันและมีการใช้การกระตุ้นความสนใจ (Levels of Stimulation) ของผู้เรียนโดยการใช้สีการตกแต่งห้องเรียนหรือผนังอาคารเรียน การใช้วัสดุพื้นผิวตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ (Texture) ทั้งในและนอกอาคารเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตื่นตัวในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ที่สำคัญสำหรับอาคารเรียนและการรับรู้ของผู้เรียน (Color Perception) ที่จะส่งผลต่ออารมณ์ ความรู้สึกสุขภาพทางจิต และประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนอีกด้วย เช่น การสอนการจำแนกสีในเด็กเล็กนั้นการศึกษายังระบุว่าการใช้สีต่างๆที่เหมาะสมสำหรับอาคารเรียนนั้นสามารถช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียน และช่วยส่งผลบวกต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิตของบุคลากรทางการศึกษาด้วย (Ford, 2007) ที่สำคัญ องค์ประกอบพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ยังให้ความสำคัญกับการเลือกใช้เฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์การเรียนรู้ที่ต้องสามารถปรับเปลี่ยนรูปทรง(adaptable) และเคลื่อนย้ายสะดวก (portable) อาทิ โต๊ะที่มีล้อเลื่อน และสามารถพับโต๊ะสำหรับกิจกรรมกลุ่ม และกิจกรรมเดี่ยว เก้าอี้ที่มีล้อเลื่อน กำแพงที่มีบานพับสามารถเปิดปิด และกั้นบริเวณห้องเรียนได้ เป็นต้น (Heppell, 2014) อีกทั้ง ยังรวมถึงระบบการเรียนออนไลน์ และระบบโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนเทคโนโลยี ในโรงเรียน (Online Learning Platform/Virtual Learning Environment and ICT Supporting system) ที่เอื้อให้ผู้เรียนและครูผู้สอนสามารถเข้าถึงและใช้อินเตอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลทำงานกลุ่มและงานเดี่ยวได้อย่างครอบคลุมทุกพื้นที่ในโรงเรียน (Soulé, 2016).

สถานศึกษาที่มีการออกแบบสภาพแวดล้อมที่ดีนั้น(Adesina,2011) ควรมีการบริหารจัดการ การออกแบบสภาพแวดล้อมและสถานที่ทั้ง 5 ด้าน คือ พื้นที่ในการเรียนรู้ด้านวิชาการ (Instructional Spaces) เช่น ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องทดลอง พื้นที่ในการบริหารจัดการ (Administrative Spaces) เช่น ห้องผู้บริหาร ห้องพนักงาน ห้องพักครู พื้นที่ที่มีการไหลเวียน (Circulation Spaces) เช่น ระเบียง ธุรการ บันได และบริเวณสังสรรค์ ของผู้เรียน พื้นที่อำนวยความสะดวก (Spaces for Conveniences) เช่น สุขา ร้านอาหาร ห้องครัว หอพัก และพื้นที่ตกแต่ง (Accessories) เช่น สวน และบริเวณพื้นที่สีเขียว เป็นต้น มากไปกว่านั้น กรอบความคิดในการออกแบบสถานศึกษาสมัยใหม่นี้ยังรวมถึงห้องเรียนที่ไร้ตัวตน นั่นคือการเรียนรู้ผ่านสื่อสารสนเทศออนไลน์ (Online Learning Platform) ที่สามารถเชื่อมต่อบริบบคความคิดของผู้เรียนทั้งโรงเรียนและเชื่อมผู้เรียนทั่วโลกให้สามารถแลกเปลี่ยนความคิด และแบ่งปันประสบการณ์การเรียนรู้ได้อย่าง ไร้พรมแดนและไม่มีข้อจำกัดทางกายภาพอีกต่อไป

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ. 2545 ในหมวดที่ 4 ว่าด้วยเรื่อง แนวการจัดการศึกษาและกระบวนการจัดการศึกษาของสถานศึกษา โดยเฉพาะมาตราที่ 24 ได้ให้ความสำคัญกับการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ โดยระบุและสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก

ความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการต่างๆ

อย่างไรก็ตาม นอกจากการคำนึงถึงพื้นฐานการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่ส่งผลบวกต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิตของผู้เรียนแล้ว การออกแบบและพัฒนาสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 (21st Century Learners Skills) นั้นมีความท้าทาย ซับซ้อน และต้องการการใส่ใจรายละเอียดในการออกแบบสภาพแวดล้อมและสถาปัตยกรรมทางการเรียนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการกำหนดคุณลักษณะผู้เรียนที่พึงประสงค์และกระบวนการในการเรียนรู้นั้นได้เปลี่ยนไปจากเดิม กล่าวคือ จากการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้รับข้อมูลเพียงอย่างเดียว (Passive Learning) และเน้นทำงานรายบุคคล (Individual Study) ได้ถูกเปลี่ยนเป็นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยบทบาทของนักเรียนนั้นเป็นจากนักเรียนเป็นผู้เรียน (from student to learner) ซึ่งผู้เรียนนั้นต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ และศึกษาข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้แนะแนว (Facilitator) ในการให้คำปรึกษาโครงการ และจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะวิชาที่หลากหลาย รวมถึงการเน้นทำงานแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Collaborative Learning) พร้อมการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น โดยการศึกษาในศตวรรษที่ 21 นั้นได้กำหนดทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนให้มีทักษะ “21st Century Skills” อันประกอบด้วย ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 3R x 4C (Soulé, 2016) ได้แก่ 3R คือ ทักษะการอ่าน (Reading Skill) ทักษะการเขียน (Writing Skill) ทักษะด้านการคำนวณ (Arithmetic) และ 4C คือ ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skill) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) ทักษะในการทำงานกับผู้อื่น (Collaborative Skill) และทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovative Skills) ที่สำคัญ เอกลักษณ์แห่งการเรียนรู้ของนักเรียนศตวรรษที่ 21 นั้นยังต้องมีการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ตฯ มาส่งเสริมในการเรียนรู้แบบบุคคล (Individual Study) และการเรียนรู้แบบเป็นทีม (Collaborative Team) เพื่อสร้างผลแห่งการเรียนรู้ (Learning Outcome)

แนวคิดข้างต้นยังมีสอดคล้องกับแนวคิดของนักวิชาการมากมายประกอบด้วย 1) แนวคิดเกี่ยวกับแนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ โดยสำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ. ที่ได้ระบุว่าผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ต้องมีทักษะที่หลากหลาย ดังนี้ 1.1 ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และการสื่อสารและการร่วมมือ 1.2 ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี ได้แก่ ความรู้ด้านสารสนเทศความรู้ เกี่ยวกับสื่อและ ความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยี 1.3 ทักษะด้านชีวิต และอาชีพ ได้แก่ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง ทักษะด้านสังคมและสังคมวัฒนธรรม การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต และความรับผิดชอบต่อผู้อื่นได้ (Accountability) และภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility) (แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ.) 2) แนวคิดการจัดการศึกษาศตวรรษที่ 21 “21st Century Education” (Franklin, 2012) ที่ระบุว่าผู้เรียนไม่ควรแค่มุ่งเน้นแต่การอ่าน เขียน และคำนวณอย่างเดียว แต่ต้องมีการสร้างทักษะสู่การเป็นผู้นำทางด้านธุรกิจหรือเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสู่สายอาชีพในอนาคตได้ด้วย ซึ่งผู้เรียนต้องรู้จักการเรียนรู้ในการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ พร้อมใช้เป็นสื่อกลางในการสนทนา ทำงานร่วมกัน และทำโครงการการ

เรียนรู้ และ 3) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนและทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 โดยมหาวิทยาลัย St. George's College ประเทศเปรูที่ระบุว่าการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 นั้นควรเป็นการเรียนแบบบูรณาการวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน หรือการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งเน้นสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะด้านเทคโนโลยี และการเป็นพลโลก (Global Citizen) อีกด้วย (St. George's College)

นักศึกษาศาสตร์ชาวอเมริกัน James Belanca และ Ron Brandt (Bellanca, 2010) ได้อธิบายและย้ำถึงความสำคัญว่าก่อนที่จะเริ่มออกแบบหรือพัฒนาสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อผู้เรียนศตวรรษที่ 21 นั้นสถานศึกษาต้อง เข้าใจถึงการ จัดหลักสูตรการเรียนการสอนและทักษะที่เราต้องการสร้างให้เกิดกับผู้เรียนก่อนแล้วนำมากำหนดกลยุทธ์การจัดการเรียน การสอนของสถานศึกษาให้สอดคล้องแล้วจึงสามารถออกแบบและพัฒนาสภาพแวดล้อมกับพื้นที่ทางการเรียนรู้ของ สถานศึกษาเพื่อรองรับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ที่จะเอื้อต่อการสร้าง ทักษะข้างต้น

นักศึกษาศาสตร์ Bob Pearlman (Bellanca, 2010) ได้วิเคราะห์ในลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ที่เน้นทักษะ 3R x 4C ประกอบกับแนวการจัดการเรียนที่เน้นการทำงานแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Student Engagement) การแก้ไขปัญหาและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Solving & Problem-Based Learning) และการ สื่อสาร ระหว่างผู้เรียน (Communication) พร้อมได้ถอดโมเดลที่ประกอบด้วยพื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภท ที่เอื้อต่อการ เรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา คือ 1.พื้นที่ในการเรียนรู้ส่วนบุคคล (Focused Work Environment) หมายถึง พื้นที่ที่ผู้เรียนใช้ในการศึกษา สืบค้นข้อมูลความรู้ และทำงานเป็นรายบุคคลพื้นที่ในการสืบค้น ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต อ่านหนังสือ เขียนรายงานออนไลน์ ได้แก่ ห้องเรียนรู้ส่วนบุคคล (Study Room) มุมศึกษา และค้นคว้าส่วนบุคคลในห้องสมุด (Library's Individual Learning Corner) ห้องแล็บคอมพิวเตอร์ในการสืบค้นงานเดี่ยว (Individual Computer Workstation) เป็นต้น 2.พื้นที่ในการทำงานเป็นทีม (Collaborative Work Environment) หมายถึง พื้นที่สำหรับการทำงานร่วมกันของผู้เรียน เช่น การสืบค้นข้อมูล การระดมความคิดแลกเปลี่ยนความเห็นด้าน วิชาการ การจัดงานสัมมนาอบรม ตลอดจนการจัดเตรียมการนำเสนอ ประเมินสิ่งที่เรียน และการจัดทำ workshop ได้แก่ บริเวณพื้นที่ส่วนกลาง (Common Area) ซึ่งเป็นพื้นที่ๆทำให้ครูและผู้เรียนได้ใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ ลานการเรียนรู้ ภายนอกห้องเรียน (Outdoor Learning Space) บริเวณทางเดิน (Corridors) ห้องในการประชุม/ทำงานกลุ่ม (Project Planning Rooms) ซึ่งเอื้อต่อการทำงานกลุ่มและการวางแผน กิจกรรมโครงการต่างๆในห้องประชุมโครงการ ห้องสมุด อิเล็กทรอนิกส์ (Media Library) และบริเวณพื้นที่เปิดกว้างพร้อมเฟอร์นิเจอร์ที่อำนวยความสะดวก และให้อิสระสุนทรีย์ใน การทำงาน อาทิ เก้าอี้ beanbag โต๊ะล้อที่สามารถให้ผู้เรียน นั่งทำงานเป็นกลุ่ม หรือแยกทำงานเดี่ยวได้สะดวก และมีความ สบาย ห้องแนะแนว (Advisory Room) ห้องเรียน (Primary Student Work Area) ห้อง/บริเวณในการนำเสนองาน (Presentation Space) พื้นที่ในการทำงานเป็นกลุ่มใหญ่ (Large-Group Spaces or "Learning Plaza") และ พื้นที่ เอนกประสงค์ (Multipurpose Room) ซึ่งสามารถรองรับกิจกรรมได้หลากหลายรูปแบบ อาทิ การจัดกิจกรรมงาน นิทรรศการ ห้องอาหารรวม ห้องทำกิจกรรมกีฬา ฯลฯ และ 3.พื้นที่ในการปฏิบัติลงมือทดลองงานจริง (Hands-on Project Work Environment) หมายถึง ผู้เรียนใช้ในการลงมือปฏิบัติ และทำการทดลอง สิ่งที่ได้เรียนรู้จากวิชาต่างๆ ได้แก่ ห้องแล็บ หรือห้องปฏิบัติการพิเศษ (Specialty Labs) ที่ใช้ในการลงมือปฏิบัติ การทดลองวิชาต่างๆ อาทิ ห้องแล็บเสียง ห้องแล็บวิชา

วิศวกรรม ห้องแล็บวิชาศิลปะ ห้องแล็บการออกแบบดีไซน์ พื้นที่เปียก (Wet Area) ลานเอนกประสงค์ (Multipurpose Room) ใช้ในการทำกิจกรรมสัมพันธ์ และกิจกรรมกลุ่มทดลองขนาดเล็กและใหญ่ ห้อง/พื้นที่ในการนำเสนอผลงาน (Presentation Space) พื้นที่ในการแสดงผลงานสิ่งประดิษฐ์ (Project Exhibition Space) พื้นที่ในการเรียนรู้นอกห้องเรียน (Outdoor Learning Space)

นอกจากนี้ แนวคิดทฤษฎีการพัฒนาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ดังกล่าวยังสอดคล้องกับแนวคิดการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ขององค์กร P21 (Partnership for 21st Century Skills และแนวคิดของ Stephen Heppell ที่เน้นสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยเน้นความสำคัญด้านความยืดหยุ่น(Flexibility) ในการจัดสภาพแวดล้อมการสร้างแรงบันดาลใจ(Inspiring)ในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน โดยการใช้สีและการตกแต่งอาคารสถานที่จัดสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้(Supportive) และมีพื้นที่ทางการเรียนรู้ที่มีฟังก์ชันการใช้งานที่ตอบสนองความต้องการและส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกายและจิตใจ ตลอดจนเอื้อในการสร้างปฏิสัมพันธ์ หรือความร่วมมือ(Collaborative Learning) ในการทำงานระหว่างผู้เรียน อีกทั้ง เน้นการจัดพื้นที่สำหรับการเรียนรู้แบบบุคคลและการเรียนรู้เป็นกลุ่ม โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการสนับสนุนการเรียนการสอนอีกด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการออกแบบและพัฒนาสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของสถานศึกษามีอิทธิพลและเป็นหนึ่งในตัวแปรสำคัญต่อประสิทธิผลทางการศึกษาและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะในวัยประถมศึกษา ซึ่งถือเป็นการวางรากฐานพัฒนาการอันสำคัญสู่การศึกษาในอนาคต และเป็นวัยที่ผู้เรียนมีพัฒนาการก้าวกระโดด นอกจากนี้การออกแบบและพัฒนาสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ของสถานศึกษายังสอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวดที่ 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษา มาตรา 2 ที่ระบุไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียน ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความ สำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาจึงต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ทั้งนี้ ผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศยังสนับสนุนแนวคิดการออกแบบสภาพแวดล้อมทางการศึกษาที่สัมพันธ์กับการพัฒนาลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 และลักษณะกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายเป็นปัจจัยทางกายภาพที่จะนำไปสู่ความมีประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้และก่อให้เกิดผลลัพธ์ คือ ผู้เรียนที่มีประสิทธิผล (Effective Learning Outcome) ตามเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนดโดยตรง

ดังนั้น จากที่กล่าวมาทั้งหมดการพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 เป็นประเด็นสำคัญที่ต้องเร่งพัฒนา เพื่อให้เกิดพื้นที่การเรียนรู้สมัยใหม่ที่สามารถรองรับการพัฒนาทักษะของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ได้ การวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ซึ่งกรอบแนวคิดดังกล่าวจะเป็นแนวทางสำคัญสำหรับ ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียน ตลอดจนหน่วยงานราชการและเอกชนต่างๆที่ต้องการแนวทางในการพัฒนาสภาพแวดล้อมสถานศึกษาที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ผู้บริหารมีแนวทางในการพัฒนาสภาพแวดล้อมสถานศึกษาให้รองรับรูปแบบการเรียนรู้สมัยใหม่ซึ่งจะเอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนและก่อให้เกิดทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 อย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากรอบแนวคิดทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21
2. เพื่อศึกษากรอบแนวคิดองค์ประกอบพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้
3. เพื่อศึกษากรอบแนวคิดพื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) โดยศึกษากรอบแนวคิดทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 กรอบแนวคิดองค์ประกอบพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้และกรอบแนวคิด พื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา โดยแบ่งวิธีการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับทักษะผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ซึ่งเอกสารที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. เอกสารแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21

- 1.1 ทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ได้แก่ Soulé, H. (2016) Franklin (2012) St.George's College และ แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ.

2. เอกสารแนวคิดองค์ประกอบพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้

- 2.1 ความเป็นธรรมชาติ ได้แก่ Adesina (2011) Peter และ Yufan (2009) ประสัสสร (2556) กษมาพร (2555) กมลเวช (2559) Ford (2007)
- 2.2 พื้นที่การเรียนรู้ส่วนบุคคล ได้แก่ Peter และ Yufan (2009) Bellanca (2010) Soulé (2016) Heppell (2014)
- 2.3 การกระตุ้นความสนใจ ได้แก่ Peter และ Yufan (2009) Bellanca (2010) Soulé (2016) Heppell (2014) Ford (2007).

3. เอกสารแนวคิดพื้นที่ในการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

- 3.1 พื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ได้แก่ Bellanca (2010) Heppell (2014)) Soulé (2016) ประสัสสร (2556)

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล ดังนี้

1. แบบวิเคราะห์กรอบแนวคิดพื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร โดยใช้การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์และสังเคราะห์เนื้อหาและการวิเคราะห์ความถี่

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 กรอบแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวข้องกับทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 (Soulé, 2016) ประกอบด้วย ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 3R x 4C ได้แก่ 3R คือ ทักษะการอ่าน (Reading Skill) ทักษะการเขียน (Writing Skill) ทักษะด้านการคำนวณ (Arithmetic) และ 4C คือ ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skill) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) ทักษะในการทำงานกับผู้อื่น (Collaborative Skill) และทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovative Skills) ซึ่งเอกลักษณ์แห่งการเรียนรู้ของนักเรียนศตวรรษที่ 21 นั้นยังต้องมีการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต ฯลฯ มาส่งเสริมในการเรียนรู้แบบบุคคล (Individual Study) และการเรียนรู้แบบเป็นทีม (Collaborative Team) เพื่อสร้างผลแห่งการเรียนรู้ (Learning Outcome) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักวิชาการมากมายประกอบด้วย 1) แนวคิดเกี่ยวกับแนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ โดยสำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ. ที่ได้ระบุว่าผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ต้องมีทักษะที่หลากหลาย ดังนี้ 1.1 ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และการสื่อสารและการร่วมมือ 1.2 ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี ได้แก่ ความรู้ด้านสารสนเทศความรู้ เกี่ยวกับสื่อและ ความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยี 1.3 ทักษะด้านชีวิต และอาชีพ ได้แก่ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง ทักษะด้านสังคมและสังคมวัฒนธรรม การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต ความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability) และภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility) (แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสายวิชาชีพ สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ.) 2) แนวคิดการจัดการศึกษาศตวรรษที่ 21 “21st Century Education” (Franklin, 2012) ที่ระบุว่าผู้เรียนไม่ควรแค่มุ่งเน้นแต่การอ่าน เขียน และคำนวณอย่างเดียว แต่ต้องมีการสร้างทักษะสู่การเป็นผู้นำทางด้านธุรกิจหรือเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสู่สายอาชีพในอนาคตได้ด้วย ซึ่งผู้เรียนต้องรู้จักการเรียนรู้ในการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ พร้อมใช้เป็นสื่อกลางในการสนทนา ทำงานร่วมกัน และทำโครงการการเรียนรู้ และ 3) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนและทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 โดยมหาวิทยาลัย St. George’s College ประเทศเปรูที่ระบุว่าการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 นั้นควรเป็นการเรียนแบบบูรณาการวิชาหลายแขนงเข้าด้วยกัน หรือการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งเน้นสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะด้านเทคโนโลยี และการเป็นพลโลก (Global Citizen) อีกด้วย (St. George’s College)

ตอนที่ 2 กรอบแนวคิดองค์ประกอบพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ประกอบด้วย แสงสว่างจากธรรมชาติ (Natural Light) แสงสว่างมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเป็นอยู่ของนักเรียน และบุคลากรทางการศึกษาทั้งการใช้งานด้านในและนอกอาคารเรียนรวมถึงส่งผลกระทบต่อทัศนวิสัยการมองเห็นของผู้เรียน (Visual Comfort-Good Stereoacuity and Depth Perception) ควรคำนึงถึงระยะห่างของอุปกรณ์การเรียนและความสามารถในการมองเห็นของผู้เรียน ดังนั้น การจัดระบบแสงสว่างจากแสงอาทิตย์ รวมถึงระบบแสงไฟ (Light-attention related difficulties, modulation of alertness-color perception) ต้องเอื้อต่อการตอบสนองของการสั่งการของสมอง และระบบประสาทตา ซึ่งการจัดระบบแสงที่เพียงพอจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว และทำให้สภาพแวดล้อมนั้นเอื้อต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง เสียง (Sound) คุณภาพของการรับรู้เสียง (Quality of Auditory Perception) และเสียงรบกวน (Noise) คือ 2 ปัจจัยหลักที่ต้องสร้างและควบคุม การสร้างคุณภาพของการได้ยิน และคุณภาพเสียงในอาคารและห้องเรียนนั้นช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของการเรียนการสอน และการทำงาน โดยคุณภาพเสียงที่ดีนั้น ผู้ส่งสารและผู้รับสารต้องได้ยินเสียงจากทุกมุมของห้องเรียน ไม่ก้องกังวาล เบา หรือมีเสียงสะท้อนจนเกินไป อุณหภูมิ (Temperature) อาคาร และห้องเรียนต้องหันไปทิศที่เหมาะสม กล่าวคือ สถานศึกษาต้องจัดวางห้องเรียนและกำแพงให้หันไปทิศเหนือและทิศใต้ให้ยาวกว่าแนวห้องเรียนที่หันไปทางทิศตะวันออกและตะวันตกเพื่อใช้ประโยชน์จากแสงอาทิตย์ได้มากที่สุด คุณภาพของอากาศ (Air Quality) อาคารควรออกแบบให้การไหลเวียนของอากาศทั่วถึง และสถานศึกษาควรอยู่ห่างจากสถานที่อันเป็นแหล่งก่อกมลพิษทางอากาศ

อีกทั้ง ยังคำนึงถึงการจัดพื้นที่การเรียนรู้ที่เอื้อต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละประเภท (Individualisation) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมีพัฒนาการที่ดี โดยผู้เรียนสามารถเลือกใช้พื้นที่มุมเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความชอบ ความสนใจของวัยตนเอง พร้อมทั้งช่วยสร้างทัศนคติที่ดีต่อตนเอง รู้สึกผูกพันกับสถานที่ (Sense of Ownership/Belonging) และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ อีกทั้ง เน้นการจัดพื้นที่การเรียนรู้ให้มีความยืดหยุ่น เชื่อมต่อกัน และมีการใช้การกระตุ้นความสนใจ (Levels of Stimulation) ของผู้เรียนโดยการใช้สีการตกแต่งห้องเรียนหรือผนังอาคารเรียน การใช้วัสดุพื้นผิวตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ (Texture) ทั้งในและนอกอาคารเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตื่นตัวในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ที่สำคัญ มีการทาสีสันทกแต่งสำหรับอาคารเรียน และห้องเรียน ซึ่งจะส่งผลต่อการรับรู้ของผู้เรียน (Color Perception) ด้านอารมณ์ ความรู้สึก สุขภาพทางจิต และประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนอีกด้วย เช่น การสอนจำแนกสีต่างๆในเด็กเล็กนั้น การศึกษายังระบุว่า การใช้สีสันทกแต่งที่เหมาะสมสำหรับอาคารเรียนนั้นสามารถช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียน และยังส่งผลบวกต่อสุขภาพกาย และสุขภาพจิตของบุคลากรทางการศึกษาด้วย (Peter, Yufan 2014) นอกจากนี้ สถานศึกษายังต้องมีการนำระบบการเรียนการสอนออนไลน์ (Virtual Learning) ระบบโครงสร้างพื้นฐาน อาทิ ระบบอินเทอร์เน็ต รวมถึงอุปกรณ์สื่อสารสนเทศมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาด้วย (Soule,2016)

ทั้งนี้ ในแต่ละองค์ประกอบพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับแนวคิดของนักวิชาการจำนวน 9 ท่าน มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 ด้านความเป็นธรรมชาติ (Naturalness) พบว่ามีความสอดคล้องกับแนวคิดของนักวิชาการจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ Adesina (2011) Peter และ Yufan (2009) ประสัสสร (2556) กลมเวช (2559) Ford (2007) จากการ

วิเคราะห์เนื้อหาสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญของด้านความเป็นธรรมชาติได้ 6 ประการ ดังนี้ 1) แสงธรรมชาติ/แสงไฟ (Light) 2) คุณภาพเสียง (Sound) 3) คุณภาพของการ รับรู้เสียง (Quality of Auditory Perception) 4) อุณหภูมิ (Temperature) 5) คุณภาพอากาศ (Air Quality) และ 6) ความปลอดภัย (Safety)

- 3.2 ด้านพื้นที่การเรียนรู้ส่วนบุคคล พบว่ามีความสอดคล้องกับนักวิชาการจำนวน 4 ท่าน ได้แก่ Peter และ Yufan (2009) Bellanca (2010) Soulé (2016) Heppell (2014) จากการวิเคราะห์ด้านพื้นที่การเรียนรู้ส่วนบุคคลสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญ 4 ประการ ดังนี้ 1)ความยืดหยุ่นของ พื้นที่ทางการเรียนรู้ (Flexibility of Learning Space) 2) ตัวเลือกในการใช้พื้นที่สำหรับการเรียนรู้ตาม ความสนใจและความชอบของผู้เรียนแต่ละวัย (Choice of Space for Individual Learning) 3) การจัดอาคารสถานที่จัดสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้ (Supportive) โดยพื้นที่มีฟังก์ชันการใช้งานที่ตอบโจทย์ และส่งเสริมพัฒนาการด้าน ร่างกาย และจิตใจ และ 4) การสร้างความร่วมมือในการเรียนรู้ (Collaborative Learning)
- 3.3 ด้านการกระตุ้นความสนใจพบว่ามีความสอดคล้องกับนักวิชาการจำนวน 6 ท่าน ได้แก่ Peter และ Yufan (2009) Bellanca(2010) Soulé (2016) Heppell (2014) Ford (2007) Adesina (2011) จากการวิเคราะห์ด้านการกระตุ้นความสนใจสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญ 2 ประการ ดังนี้ 1)การใช้สีตกแต่งอาคารสถานที่ (Using colors for school design) และ 2)การใช้วัสดุตกแต่งพื้นผิว (Texture) ตกแต่งงานสถาปัตยกรรม ตัวอาคาร รวมถึงห้องเรียน 3)การใช้เฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่ที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปทรง(adaptable)และเคลื่อนย้ายสะดวก (portable) อาทิ โต๊ะที่มีล้อ เลื่อนและสามารถพับโต๊ะสำหรับกิจกรรมกลุ่ม และกิจกรรมเดี่ยว เก้าอี้ที่มีล้อเลื่อน กำแพงที่มีบานพับ สามารถเปิดปิด และกั้นบริเวณห้องเรียนได้ เป็นต้น
- 3.4 ด้านระบบการเรียนออนไลน์ และระบบโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนเทคโนโลยี ในโรงเรียน (Online Learning Platform/Virtual Learning Environment and ICT Supporting system) ที่เอื้อให้ผู้เรียนและครูผู้สอนสามารถเข้าถึงและใช้อินเตอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลทำงานกลุ่มและงานเดี่ยวได้อย่างครอบคลุมทุกพื้นที่ในโรงเรียน (Soulé, 2016)

ตอนที่ 3 กรอบแนวคิดพื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ประกอบด้วย 1)พื้นที่การเรียนรู้ส่วนบุคคล (Focused Work Environment) 2)พื้นที่การทำงานเป็นทีม (Collaborative Work Environment) และ3)พื้นที่การปฏิบัติลงมือทดลองงานจริง (Hands-on Project Work Environment) ซึ่งเป็นแนวคิดของนักศึกษาศาสตร์ Bob Pearlman (Bellanca, 2010) โดยแนวคิดดังกล่าวมีความครอบคลุมในลักษณะความเป็นพื้นที่ในการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ซึ่งจากการวิเคราะห์ความถี่ของพื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาที่ตรงกับนักวิชาการท่านอื่นสามารถสรุปเป็นตารางได้ ดังนี้

องค์ประกอบพื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อ	นักวิชาการ
--	------------

การเรียนรู้ของผู้เรียน ศตวรรษที่ 21 ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา	Bob Pearlman (Bellanca, 2010)	Soulé (P21, 2016)	Heppell (2014)	ประภัศร (2556)	รวม
1. พื้นที่การเรียนรู้ส่วนบุคคล (Focused Work Environment)					
1.1 ห้องในการเรียนรู้ส่วนบุคคล (Study Room)	√	√	√	√	4
1.2 มุมค้นคว้าข้อมูลในห้องสมุด (Library's individual-Study Corner)	√		√		2
1.3 ห้องแล็บคอมพิวเตอร์ในการสืบค้นงานเดี่ยว (Individual Computer Workstation)	√	√	√	√	4
2. พื้นที่การทำงานเป็นทีม (Collaborative Work Environment)					
2.1 บริเวณพื้นที่ส่วนกลาง (Common Area)	√		√	√	3
2.2 ลานการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน (Outdoor Learning Space)	√		√		2
2.3 บริเวณทางเดิน (Corridor)	√				1
2.4 ห้องประชุม/ทำงานกลุ่ม (Project Planning Room)	√	√	√	√	4
2.5 ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ (Media Library)	√	√	√		3
2.6 ห้องแนะแนว (Advisory Room)	√				1
2.7 พื้นที่ในการทำงาน/เรียนรู้เป็นกลุ่มใหญ่ (Learning Plaza/Large-group Space)	√	√	√	√	4
2.8 พื้นเอนกประสงค์ (Multi-purpose Room)	√	√	√		3
2.9 พื้นที่บริเวณสร้างสรรค์ (Breakout Area)	√	√	√		3
3. พื้นที่ในการปฏิบัติลงมือทดลองงานจริง (Hands-on Project Work Environment)					
3.1 ห้องปฏิบัติการพิเศษ (Specialty Labs) ซึ่งรวมถึงห้องแล็บเสียงห้องแล็บวิศวกรรม ห้องแล็บการออกแบบดีไซน์ ฯลฯ	√	√		√	3
3.2 ห้อง/พื้นที่ในการนำเสนอผลงาน (Project Exhibition Space)	√		√	√	3
3.3 พื้นที่ในการเรียนรู้/ทำกิจกรรมนอกห้องเรียน (Outdoor Learning/Activity Space)	√		√	√	3

3.4 พื้นที่เปียก (Wet Area)	√	√			2
-----------------------------	---	---	--	--	---

จากตารางพบว่าองค์ประกอบพื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ด้านพื้นที่การเรียนรู้ส่วนบุคคล (Focused Work Environment) มีความถี่ตรงกับนักวิชาการท่านอื่นสูงสุดเท่ากับ 4 ด้านพื้นที่การทำงานเป็นทีม (Collaborative Work Environment) มีความถี่ตรงกับนักวิชาการท่านอื่นสูงสุดเท่ากับ 4 ด้านพื้นที่ในการปฏิบัติลงมือทดลองงานจริง (Hands-on Project Work Environment) มีความถี่ตรงกับนักวิชาการท่านอื่นสูงสุดเท่ากับ 3

โดยเมื่อพิจารณารายละเอียดขององค์ประกอบย่อยสามารถสรุปได้ ดังนี้

1. พื้นที่การเรียนรู้ส่วนบุคคล (Focused Work Environment) พบว่าห้องในการเรียนรู้ส่วนบุคคล (Study Room) และห้องแล็บคอมพิวเตอร์ในการสืบค้นงานเดี่ยว (Individual Computer Workstation) มีความถี่สูงสุด (f=4) และ มุมค้นคว้าข้อมูลในห้องสมุด (Library's individual-Study Corner) มีความถี่ต่ำสุด (f=2)
2. พื้นที่การทำงานเป็นทีม (Collaborative Work Environment)) พบว่า ห้องประชุม/ทำงานกลุ่ม (Project Planning Room) และ พื้นที่ในการทำงาน/เรียนรู้เป็นกลุ่มใหญ่ (Learning Plaza/Large-group Space) มีความถี่สูงสุด (f=4) ส่วนบริเวณทางเดิน (Corridor) และห้องแนะแนว (Advisory Room) มีความถี่ต่ำสุดเท่ากัน (f=1)
3. พื้นที่ในการปฏิบัติลงมือทดลองงานจริง (Hands-on Project Work Environment) พบว่า ห้องปฏิบัติการพิเศษ (Specialty Labs) ห้อง/พื้นที่ในการนำเสนอผลงาน (Project Exhibition Space) และ พื้นที่ในการเรียนรู้/ทำกิจกรรมนอกห้องเรียน (Outdoor Learning/Activity Space) มีความถี่สูงสุด (f=3) และพื้นที่เปียก (Wet Area) มีความถี่ต่ำที่สุด (f=2)

อภิปรายผล

1. กรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วยประกอบด้วยการทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 3R x 4C (Soulé, 2016) ได้แก่ 3R คือ ทักษะการอ่าน (Reading Skill) ทักษะการเขียน (Writing Skill) ทักษะด้านการคำนวณ (Arithmetic) และ 4C คือ ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking Skill) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) ทักษะในการทำงานกับผู้อื่น (Collaborative Skill) และทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovative Skills) ที่สำคัญ เอกลักษณ์แห่งการเรียนรู้ของนักเรียนศตวรรษที่ 21 นั้นยังต้องมีการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ แล็ปท็อป แท็บเล็ต ฯลฯ มาส่งเสริมในการเรียนรู้แบบบุคคล (Individual Study) และการเรียนรู้แบบเป็นทีม (Collaborative Team) เพื่อสร้างผลแห่งการเรียนรู้ (Learning Outcome)

แนวคิดข้างต้นยังมีสอดคล้องกับแนวคิดของนักวิชาการมากมายประกอบด้วย 1) แนวคิดเกี่ยวกับแนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ โดยสำนักบริหารงานการมัธยมศึกษา

ตอนปลาย สพฐ. ที่ได้ระบุว่าผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ต้องมีทักษะที่หลากหลาย ดังนี้ 1.1 ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และการสื่อสารและการร่วมมือ 1.2 ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ได้แก่ ความรู้ด้านสารสนเทศความรู้เกี่ยวกับสื่อและความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยี 1.3 ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ ได้แก่ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง ทักษะด้านสังคมและสังคมวัฒนธรรม การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability) และภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility) (แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสายอาชีพ สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ.)

2) แนวคิดการจัดการศึกษาศตวรรษที่ 21 “21st Century Education”(Franklin, 2012) ที่ระบุว่าผู้เรียนไม่ควรแค่มุ่งเน้นแต่การอ่าน เขียน และคำนวณอย่างเดียว แต่ต้องมีการสร้างทักษะสู่การเป็นผู้นำทางด้านธุรกิจหรือเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสู่สายอาชีพในอนาคตได้ด้วย ซึ่งผู้เรียนต้องรู้จักการเรียนรู้ในการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ พร้อมใช้ เป็นสื่อกลางในการสนทนา ทำงานร่วมกัน และทำโครงการการเรียนรู้ และ 3) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนและทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 โดยมหาวิทยาลัย St. George’s College ประเทศเปรูที่ระบุว่า การเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 นั้นควรเป็นการเรียนแบบบูรณาการวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันหรือการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐาน ซึ่งเน้นสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะด้านเทคโนโลยี และการเป็นพลโลก (Global Citizen) อีกด้วย (St. George’s College)

2. กรอบแนวคิดองค์ประกอบพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 4 ด้าน คือ 1. ความเป็นธรรมชาติ (Naturalness) ประกอบด้วยแสงสว่างจากธรรมชาติ (Natural Light) 2) เสียง (Sound) คุณภาพของการรับรู้เสียง (Quality of Auditory Perception) และเสียงรบกวน (Noise) 3) อุณหภูมิ (Temperature) 4) คุณภาพของอากาศ (Air Quality) 2.) พื้นที่การเรียนรู้ที่เอื้อต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละประเภท (Individualisation) ประกอบด้วยตัวเลือกและความยืดหยุ่นในการใช้พื้นที่สำหรับการเรียนแต่ละวัย 3) การกระตุ้นความสนใจ (Level of Stimulation) โดยใช้สีวัสดุตกแต่ง พื้นผิว (Texture) มาตกแต่งอาคารสถานที่และการใช้เฟอร์นิเจอร์สมัยใหม่ รวมถึง 4) ระบบการเรียนออนไลน์และระบบโครงสร้างพื้นฐานสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในโรงเรียนซึ่งทั้ง 4 องค์ประกอบพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของสถานศึกษานั้นมีความสอดคล้องกับ แนวคิดด้านการออกแบบ สภาพแวดล้อมทางการศึกษาของ Adesina (2011) ที่เน้นการสร้างบรรยากาศในการเรียนให้เป็นมิตร มีชีวิตชีวา ให้ความรู้สึกปลอดภัย และกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึก อยากเรียนรู้รวมถึงการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการสร้าง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน กับผู้เรียน และการเรียนรู้แบบบุคคล การจัดพื้นที่ทดลอง และพื้นที่ในการนำเสนอผลงาน (ประภัสสร, 2556) ตลอดจนหลักแนวคิด ในการสร้างสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้มีความยืดหยุ่น (flexible) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ตามความสนใจและความชอบของผู้เรียนวัยต่างๆ มีการใช้สี และเฟอร์นิเจอร์เข้ามาช่วยในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้น่าสนใจยิ่งขึ้น (Heppell, 2014)

3. กรอบแนวคิดพื้นที่ในการเรียนรู้ 3 ประเภทที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประกอบด้วยพื้นที่ในการเรียนรู้ส่วนบุคคล (Focused Work Environment) พื้นที่ในการ ทำงานเป็นทีม

(Collaborative Work Environment) พื้นที่ในการปฏิบัติลงมือทดลองงานจริง (Hands-on Project Work Environment) จะเห็นได้ว่าพื้นที่ 3 ประเภทโดยนักศึกษาศาสตร์ Bob Pearlman นั้นสอดคล้องกับแนวคิดของนักวิชาการหลายท่าน อาทิ Soulé (2016) แนวคิดของ Heppell (2014) และแนวคิดของประภัสสร (2556) โดยพบว่าพื้นที่พื้นที่การเรียนรู้ส่วนบุคคลที่มีความถี่สูง คือ ห้องเรียนส่วนบุคคลและห้องแล็บคอมพิวเตอร์ในการสืบค้นงาน พื้นที่การทำงานเป็นทีมที่มีความถี่สูงคือ ห้องทำงานกลุ่ม และพื้นที่ทำงาน กลุ่มใหญ่ (Learning Plaza) ส่วนพื้นที่ในการปฏิบัติลงมือทดลองจริงที่ได้รับความนิยมสูงสุด คือ ห้องปฏิบัติการพิเศษ ผลการสังเคราะห์ข้อมูลความถี่จากแนวคิดนักการศึกษาหลายท่านได้สะท้อนให้เห็นถึงแนวคิดที่สอดคล้องและเป็นไปในแนวทางเดียวกันในการจัดพื้นที่การเรียนรู้ที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม (Collaboration of Work) และการทำงานรายบุคคล (Focused Work Environment) และพื้นที่ปฏิบัติทดลองจริงสำหรับผู้เรียนศตวรรษที่ 21

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 ผู้บริหารนำกรอบแนวทางในการพัฒนาสภาพแวดล้อมสถานศึกษาที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ไปประยุกต์ใช้ และพัฒนาสถานศึกษาของตน
- 1.2 โรงเรียนที่ต้องการแนวทางในการพัฒนาสภาพแวดล้อมสถานศึกษาที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 สามารถนำผลวิจัยไปประยุกต์ใช้ได้

2. ข้อเสนอในการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ศึกษาสภาพแวดล้อมของสถานศึกษาที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21
- 2.2 ศึกษาโรงเรียนต้นแบบที่มีความเป็นเลิศในการออกแบบสถานศึกษาที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนศตวรรษที่ 21 ในประเทศไทยและต่างประเทศมาเป็นข้อมูลเพิ่มเติม

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมลเวช นิตยสุทธิ. (2559). *การจัดสภาพแวดล้อมในโรงเรียนและสำนักงาน*. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ประภัศร ทิพย์สงเคราะห์. (2556). *การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กษมาพร ทองเอื้อ. (2555). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียนมาตรฐานสากล*. กรุงเทพมหานคร: ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ.2545 หมวดที่ 4 มาตราที่ 22-30
- แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ*
- สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ.
- สืบค้นจาก<http://www.secondary11.go.th/2016/th/download/files/guidance10.pdf>

ภาษาอังกฤษ

- Adesina, Odufowokan Benard. (2011). *School Plant Planning as Correlate of Students' Academic Performance in Southwest Nigeria Secondary Schools*. International Journal of Business Administration
- Bellanca, J. A. & Brandt, Ron. (2010). *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. Bloomington, IN: Solution Tree.
- Barrett, P. & Zhang, Yufan. (2009). *Optimal Learning Spaces: Design Implications for Primary Schools*. SCRI Research Report. University of Salford, UK.
- Ford, A. (2007). *Designing the Sustainable School*. Victoria: The Images Publishing Group Ptl Ltd.
- Soulé, H. (2016). *21st Century Learning Environments." Partnership for 21st Century Skills*. สืบค้นจาก <http://www.p21.org/about-us/p21staff/1031-soulebio>
- Heppell, S. (2014). *21st Century Schools*. สืบค้นจาก The National Archives. CABE.3027. <<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110118095356/http://www.cabe.org.uk/files/21st-century-schools.pdf>>.
- Franklin, B. (2012). *21st Century Education*. สืบค้นจาก Glenwood Academy <http://www.glenwoodacademy.com/21st-century-education/?doing_wp_cron=1362985224.3900759220123291015625>
- St. George. *Educating for the 21st Century*. สืบค้นจาก St.George College Website <<http://www.stgeorgescollege.edu.pe/pg-en/educating-for-the-21st-century.php>>