Chulalongkorn University
Chula Digital Collections

Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)

2020

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

วสุ ทัพพะรังสี
คณะครุศาสตร์

Follow this and additional works at: https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd

Part of the Adult and Continuing Education Commons

Recommended Citation

ทัพพะรังสี, วสุ, "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" (2020). *Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)*. 4187.
https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/4187

This Thesis is brought to you for free and open access by Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD) by an authorized administrator of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

น.ส.วสุ ทัพพะรังสี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE SCENARIO OF SCIENCE CAMP MODEL TOWARDS LIFELONG LEARNING IN DIGITAL AGE

Miss Vasu Dabbaransi

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy in Non-Formal Education
Department of Lifelong Education
FACULTY OF EDUCATION
Chulalongkorn University
Academic Year 2020
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล
โดย	น.ส.วสุ ทัพพะรังสี
สาขาวิชา	การศึกษานอกระบบโรงเรียน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.บัญชา แสนทวี

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อาชัญญา รัตนอุบล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ดร.บัญชา แสนทวี)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระเทพ ปทุมเจริญวัฒนา)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรรัตน์ ปทุมเจริญวัฒนา)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.ชลทิตย์ เอี่ยมสำอางค์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วสุ ทัพพะรังสี : อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล. (THE SCENARIO OF SCIENCE CAMP MODEL TOWARDS LIFELONG LEARNING IN DIGITAL AGE) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร.บัญชา แสนทวี

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงอนาคตใช้เทคนิคการวิจัยแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 2) เพื่อพัฒนาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล และ3) เพื่อนำเสนออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ด้วยการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการศึกษาความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยทั้งสิ้นจำนวน 27 คน โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่ม และสรุปแนวโน้มอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุดดิจิทัล

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล แสดงให้เห็นว่า หลักการที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนการดำเนินงานมุ่งส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สนับสนุนการจัดการศึกษานอกระบบ ขับเคลื่อนให้บุคคลและสังคมพัฒนาสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต เตรียมความพร้อมของประชากรในการดำรงชีวิตในยุคดิจิทัล แนวคิดที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนการดำเนินงานเป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบหลากหลายและผสมผสานทั้งการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะวิทยาศาสตร์ ผสมผสานการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2) ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมี 6 องค์ประกอบสำคัญที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง ได้แก่ การจัดการเชิงกลยุทธ์ โครงสร้างการบริหาร รูปแบบการบริการความรู้ หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร การรับรองคุณภาพ และองค์กอบด้านสุดท้าย คือ เครือข่าย ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีรายละเอียดเนื้อหาย่อยสำหรับการนำไปปฏิบัติจริงตั้งแต่ระดับบริหารจนถึงระดับปฏิบัติการ

3) ผลการนำเสนออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล พบว่า แนวโน้มอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีทั้งหมด 4 แนวโน้ม ได้แก่ 1)ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตรูปแบบที่ 1: ดิจิทัลไม่พร้อม - คนไม่พร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ขาดความพร้อมทั้งเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งการขาดความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน 2) ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตรูปแบบที่ 2: ดิจิทัลไม่พร้อม – คนพร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ขาดความพร้อมเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล แต่ผู้สอนและผู้เรียนมีความพร้อม 3)ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตรูปแบบที่ 3: ดิจิทัลพร้อม – คนไม่พร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มีความพร้อมเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล แต่ผู้สอนและผู้เรียนขาดความพร้อม และ 4)ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตรูปแบบที่ 4: ดิจิทัลพร้อม - คนพร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มีความพร้อมทั้งเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สามารถนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมกับลักษณะของบริบทที่แตกต่างกันและให้สอดคล้องกับแนวโน้มอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เพื่อความสำเร็จตามเป้าหมายของหน่วยงานในยุคดิจิทัลอย่างมั่นคง ยั่งยืน และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างแท้จริง

CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา	การศึกษานอกระบบโรงเรียน	ลายมือชื่อนิสิต .....
ปีการศึกษา	2563	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....
		ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

5884485727 : MAJOR NON-FORMAL EDUCATION
KEYWORD: SCIENCE CAMP, LIFELONG LEARNING, DIGITAL AGE

Vasu Dabbaransi : THE SCENARIO OF SCIENCE CAMP MODEL TOWARDS LIFELONG LEARNING IN DIGITAL AGE. Advisor: Asst. Prof. Dr. SUWITHIDA CHARUNGKAITTIKUL Co-advisor: Bancha Santawee

The future research approach is applied from Ethnographic Delphi Future Research (EDFR). The aims are to 1) analyze and synthesize principle and concept of science camp model towards lifelong learning in digital age 2) develop the scenario of science camp model towards lifelong learning in digital age and 3) present the scenario of science camp model towards lifelong learning in digital age. The research was conducted through the related documentaries and the exploration of 27 experts' perspectives. In-depth interview, focus group, and probable trends of the scenario of science camp model towards lifelong learning in digital age were used as methodologies.

The research findings are as follows:

1. The analysis and synthesis of principles and concepts of science camp model towards lifelong learning in digital age have shown that the related principles enhancing science learning, non – formal education, impelling people and social to lifelong learning, and preparing citizen for life in digital age. The concepts associated with organizing science camp model towards lifelong learning in digital age consist of varieties of learning management that support learning for scientific process skill, digital technology skill including lifelong learning.

2. The scenario of science camp model towards lifelong learning in digital age consist of six main elements, e.g., Strategic Management, Management Structure, Knowledge Service Pattern, Science Camp Curriculum and Curriculum Management, Quality Accreditation, and Network.

3. The trend of the scenario of science camp model towards lifelong learning in digital age comprise four science camp options, such as, option 1) Unavailable Digital – Inability Users: science camp model that lacks accessibility by neither digital technology nor teacher and learner, option 2) Unavailable Digital - Readiness Users: science camp model that lacks accessibility to digital technology despite the readiness of teacher and learner, option 3) Available Digital – Inability Users: science camp that lacks accessibility by teacher and learner despite convenient digital technology, and option 4) Available Digital – Readiness Users: science camp model having both digital technology and teacher and learners.

Field of Study:	Non-Formal Education	Student's Signature .....
Academic Year:	2020	Advisor's Signature .....
		Co-advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือ กำลังใจ ตลอดจนโอกาสที่ดีแก่ผู้วิจัยทุกประการ รวมถึง ดร.บัญชา แสนทวี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัย รวมทั้ง รองศาสตราจารย์ ดร.อาชัญญา รัตนอุบล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วรรัตน์ ปทุมเจริญวัฒนา รองศาสตราจารย์ ดร.วีระเทพ ปทุมเจริญวัฒนา และ ดร.ชลทิตย์ เอี่ยมสำอางค์ ที่ให้เกียรติเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกๆ ท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และสละเวลาในการร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม โดยเฉพาะ ดร.กล้า สมตระกูล ดร.ปาน กิมปี อาจารย์ตติยา ใจบุญ และอาจารย์บัญญัติ ลายพยัคฆ์ ที่ให้ความช่วยเหลือเกื้อกูล ให้กำลังใจและให้คำแนะนำอันมีส่วนเอื้ออำนวยให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอบพระคุณ กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้มอบ “ทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” รุ่นที่ 44 ครั้งที่ 3/2562 แก่ผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิตทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ต่างๆ รวมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ทั้งด้านวิชาการและทักษะการดำเนินชีวิตที่มีคุณค่าแก่ผู้วิจัย รวมทั้งพี่ๆ และน้องๆ นิสิตทุกคนที่ร่วมเรียนและใช้ชีวิตร่วมกันอย่างเกื้อกูล โดยเฉพาะเพื่อนๆ ร่วมรุ่นระดับปริญญาเอก ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านวิชาการ ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือทั้งการเรียน การวิจัยและการดำเนินชีวิต

ขอบพระคุณมารดา บิดา และครอบครัวทัพพะรังสี ที่ตระหนักในคุณค่าของการศึกษา สนับสนุนเป็นพลังใจที่สำคัญให้ผู้วิจัยมีความมุ่งมั่น และมีความอดทนในการทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยเฉพาะ นางฤทัย จงสฤษดิ์ สำหรับความปรารถนาดี กำลังใจ ความช่วยเหลือ และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์มาโดยตลอด

วสุ ทัพพะรังสี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 คำถามการวิจัย 6

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 6

1.4 ขอบเขตของการวิจัย 6

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 7

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย 8

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 10

1. การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ 11

2. การเรียนรู้ตลอดชีวิต 27

3. ความหมายและข้อมูลเกี่ยวกับยุคดิจิทัล 38

4. เทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ Ethnographic Delphi Futures Research (EDFR) 50

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 55

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย 62

1. ขั้นตอนการวิจัย 62

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. สรุปขั้นตอนการวิจัย 70

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 72

1.1 ผลการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ 73

1.2 ผลการพัฒนาร่างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) 85

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 126

สรุปผลการวิจัย 127

อภิปรายผลการวิจัย 136

ข้อเสนอแนะ 145

บรรณานุกรม 150

ภาคผนวก 161

ภาคผนวก ก 162

ภาคผนวก ข 166

ภาคผนวก ค 170

ภาคผนวก ง 174

ภาคผนวก จ 178

ภาคผนวก ฉ 182

ภาคผนวก ช 219

ภาคผนวก ซ 235

ประวัติผู้เขียน 252

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนตามขนาดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 52

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญภาพ

หน้า

แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย 61

แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 71

แผนภูมิที่ 3 แสดงองค์ประกอบ 6 ด้าน ของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 109

แผนภูมิที่ 4 แสดงเปรียบเทียบรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน (ภาพซ้าย) กับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล (ภาพขวา) 110

แผนภูมิที่ 5 แสดงแนวโน้มของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 4 แนวโน้ม 122

แผนภูมิที่ 6 แสดงผลการศึกษาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 136

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโลกมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนถึงยุคสมัยที่มีความเจริญทางวิทยาศาสตร์ การเข้าสู่ยุคต่างๆ ของโลกที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์รวมถึงเทคโนโลยีใหม่ๆ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสังคมโลกทั้งการเมือง เศรษฐกิจ สังคม ความมั่นคงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของคนไทยด้วยเช่นกัน ในขณะที่โลกเข้าสู่ยุคระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลที่เทคโนโลยีดิจิทัลหลอมรวมกับชีวิตคนในสังคม ประเทศไทยจึงต้องเร่งพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศเพื่อให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก การพัฒนาศักยภาพของคนในประเทศจัดเป็นปัญหาความท้าทายหนึ่งที่ประเทศกำลังเผชิญอยู่ (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559) ท่ามกลางปัญหาท้าทายหลากหลายที่เป็นอุปสรรคสำคัญสำหรับการพัฒนาประเทศไทยในระยะยาวนั้น พบว่า กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 อธิบายถึง ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร การดูแลรักษาสุขภาพและการรักษาพยาบาลการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและวัฒนธรรมทางสังคม อนาคตของงาน เป็นต้น ความต้องการทักษะแรงงานที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นผลจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้แนวโน้มทักษะที่มีความต้องการ ได้แก่ การทำงานที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม รวมถึงความรู้รอบตัวด้านดิจิทัล วิทยาศาสตร์ข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์ โค้ดดิ้ง นอกจากนี้ เทคโนโลยีดิจิทัลยังมีบทบาทสำคัญต่อการขยายโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเฉพาะห้องเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการเรียนรู้ที่สนับสนุนศักยภาพรายบุคคล (Personalized learning) ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสอดคล้องกับแนวทางการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553) ที่กล่าวถึง การกำหนดให้รัฐเร่งรัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ โดยจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยที่มุ่งความสำคัญต่อการจัดแหล่งเรียนรู้ จัดประสบการร์เพื่อเสริมความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ประชาชน

นอกจากความสำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยแล้ว อีกหนึ่งแนวโน้มสถานการณ์ที่สำคัญของไทยที่กล่าวถึงในภาพรวมกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ได้แก่ ความเสี่ยงเรื่องการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์อันเป็นผลจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร ที่ส่งผลให้ประชากรวัยเรียนลดลง เป็นโอกาสสำหรับการขยายการเข้าถึงและยกระดับคุณภาพการศึกษา การฝึกอบรม ซึ่งเป็นหนึ่งของความท้าทายที่สำคัญในปัจจุบัน อีกทั้งยังส่งผลให้เกิดโอกาสต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อพัฒนาทักษะให้เท่าทันความเปลี่ยนแปลงและรองรับ

คนทุกช่วงวัย โดยในอนาคตการให้ความสำคัญต่อการศึกษาและการเรียนรู้จะช่วยให้เกิดแนวโน้มที่ดีต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ยืดหยุ่นและสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มประชากรรุ่นใหม่ นอกจากนี้ โครงสร้างประชากรที่เข้าสู่สังคมสูงวัยยังส่งผลให้มีความจำเป็นต่อการขยายการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้ครอบคลุมกลุ่มประชากรผู้สูงอายุ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันช่วยสนับสนุนให้การจัดการศึกษาและการฝึกอบรมตลอดช่วงชีวิตเป็นไปอย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นภาพความตระหนักของยุคดิจิทัลที่ดำเนินมาก่อนหน้าสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด-19 ซึ่งยุคดิจิทัลได้ส่งผลกระทบในทุกๆ มิติของการใช้ชีวิตของคนในปัจจุบันและไม่เพียงเกิดขึ้นกับวิถีชีวิตในเมืองใหญ่หรือประเทศที่เศรษฐกิจจัดอยู่ในกลุ่มพัฒนาแล้วเท่านั้น แต่ส่งผลต่อคนทุกๆ คนที่เป็นสมาชิกของโลกนี้ จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่คนไม่ว่าจะเพศใด ฐานะใด อาศัยอยู่ส่วนใดของโลก หรืออยู่ในช่วงอายุใดก็ตามจำต้องปรับตัวเองให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคดิจิทัล การปรับตัวจะเป็นไปได้ราบรื่นเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความเป็นผู้ตื่นตัวและเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา หรือการปรับตัวเพื่อสร้างนิสัยเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นทางออกให้การใช้ชีวิตสะดวกสบายขึ้นและใช้ชีวิตเพื่อบรรลุความสำเร็จของแต่ละคนได้ดียิ่งขึ้น เครื่องมือที่มีบทบาทสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลคงหลีกไม่พ้นเรื่องการศึกษาและสื่อที่จะช่วยให้การศึกษาเป็นไปเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจและเตรียมพร้อมคนสู่ยุคดิจิทัล อาทิ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากการศึกษาในระบบโรงเรียนฉายภาพให้เห็นถึงช่องว่างที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน (Selwyn, 2013) การเติมเต็มช่องว่างนี้สามารถเกิดขึ้นได้ด้วยการสนับสนุนผลักดันการจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ยกตัวอย่างเช่น การศึกษาดูงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การฝึกงานด้านวิทยาศาสตร์ หรือการร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นต้น โดยค่ายวิทยาศาสตร์จัดเป็นรูปแบบที่ดำเนินการเพื่อเสริมความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียนมาอย่างต่อเนื่องและแพร่หลายจากอดีตจนกระทั่งปัจจุบัน เป็นรูปแบบการศึกษานอกระบบโรงเรียนที่ได้รับการยอมรับจากทั้งผู้ปกครอง ผู้เรียน นักวิชาการ และผู้ที่อยู่ในแวดวงการศึกษาในระบบโรงเรียน

บทบาทหนึ่งสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นความรู้ที่มีส่งผลต่อการทำงาน การเรียน และต่อทุกเรื่องในชีวิตประจำวันของทุกคน ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในรูปแบบการศึกษานอกระบบพบว่าเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน และมีทางเลือกเพื่อเพิ่มโอกาสการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบการศึกษานอกระบบหลากหลายช่องทางขึ้น การเรียนวิทยาศาสตร์รูปแบบการศึกษานอกระบบยังรวมถึงหลายๆ กิจกรรม อาทิ ชมรมวิทยาศาสตร์ ค่ายวิทยาศาสตร์ การทดลองวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัย และงานแสดงวิทยาศาสตร์ทุกประเภท เป็นต้น (Krapp and Prenzel, 2011; Affeldt et al., 2017) มีรายงานวิจัยแสดงให้เห็นว่า การสอนตามรูปแบบการศึกษานอกระบบนั้นช่วยเพิ่มแรงจูงใจและเปลี่ยนทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural sciences) ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ประกอบกับบรรยากาศในการเรียนแบบนอกระบบช่วยแก้ปัญหาความสนใจที่ลดน้อยลงในขณะเรียนวิทยาศาสตร์ งานวิจัยอธิบายว่า บรรยากาศการเรียนแบบนอกระบบโดยเฉพาะการร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ความสนใจในวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และช่วยเพิ่มเติมความรู้ต่อยอดจากการศึกษาในระบบหรือในห้องเรียนได้มาก

ขึ้นจากการจัดกิจกรรมแบบลงมือปฏิบัติหรือกิจกรรมในชมรมวิทยาศาสตร์ นอกจากความรู้ แรงบันดาลใจ และความสนุกสนานจากการร่วมค่ายวิทยาศาสตร์แล้ว ยังกระตุ้นให้ผู้เรียนบางคนสนใจสายงานในอาชีพวิทยาศาสตร์อีกด้วย (Halonen and Aksela, 2018) จากที่กล่าวมา ค่ายวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษานอกระบบ ยังคงขาดข้อมูลและการศึกษาหลายๆ บริบทเกี่ยวกับค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาทิ คู่มือสำหรับค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เข้าค่ายแต่ละเพศและแต่ละช่วงวัย เนื่องจากความแตกต่างในเรื่องเพศและวัยของผู้เข้าค่ายเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความต้องการเรียนรู้และทำกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน (Tisza et al., 2020) สหรัฐอเมริกาเป็นอีกประเทศหนึ่งที่ให้ความสำคัญต่อกิจกรรมวิทยาศาสตร์รูปแบบการศึกษานอกระบบโดยเน้นด้านสะเต็มศึกษาร่วมด้วย ซึ่งที่ผ่านมาพบว่าพัฒนาการของกิจกรรมวิทยาศาสตร์หรือค่ายวิทยาศาสตร์ยังไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร รวมทั้งยังขาดข้อมูลการวัดและประเมินผลผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ (Zailan et al., 2019)

สำหรับประเทศไทยนั้น สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และกระทรวงศึกษาธิการเล็งเห็นความสำคัญของการยกระดับทักษะของประชากรไทยให้เท่าทันความเปลี่ยนแปลงโลก รวมทั้งมุ่งความสำคัญสนับสนุนองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานต่อการประยุกต์และขยายสู่ความรู้ศาสตร์อื่นๆ ในชีวิตประจำวัน จึงผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ทั้งรูปแบบการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาและรูปแบบนอกระบบการศึกษา เพื่อเพิ่มโอกาสและสถานที่หาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แก่ประชากรทุกคนที่ต้องการเรียนรู้ ดังจะเห็นได้จาก การริเริ่มจัดตั้งศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเพื่อจุดประสงค์ให้เป็นองค์กรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ด้วยนวัตกรรมที่หลากหลาย เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเด็กเยาวชน นักเรียน นิสิต นักศึกษา และประชาชนทั่วไป รวมถึงเป็นแหล่งค้นคว้า วิจัย พัฒนา สาธิต ส่งเสริมและเผยแพร่การค้นคว้าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา รวมทั้งให้รู้จักกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ เช่นเดียวกับการจัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ภายใต้กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมสังคมไทยให้สนใจและเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาประเทศ และปลูกฝังให้เยาวชนมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงการก่อตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยที่ดำเนินการโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นศูนย์รวมของกิจกรรมวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ครบวงจรตลอดจนเป็นแหล่งพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ (อุดม เชยกีวงศ์, 2551) นอกจากหน่วยงานราชการจะมุ่งเน้นสนับสนุนด้านการเผยแพร่ความรู้วิทยาศาสตร์แล้ว ภาคเอกชนก็ให้ความสำคัญกับเรื่องนี้เช่นกัน อาทิ ศูนย์วิทยาศาสตร์ปฏิบัติการแฟโนเมนตา (PHÄNOMENTA) ประเทศไทยของสำนักพิมพ์นานมีบุ๊ค ค่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของซับใต้แคมป์ เขาใหญ่ บริษัท ซับใต้พัฒนา จำกัด (ซี แอนด์ ซี เขาใหญ่รีสอร์ท) ค่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของศูนย์พัฒนาชนบทผสมผสานนางรอง (ศูนย์ฯ มีชัยนางรอง) เป็นต้น ปัจจุบันกิจกรรมและค่ายวิทยาศาสตร์เป็นที่ยอมรับและถูกยกระดับให้มีความสำคัญมากขึ้น ทำให้เกิดหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ขึ้นหลายแห่ง นอกจากนี้ยังพบว่า โปรแกรมค่าย

วิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ได้รับความนิยมในรูปแบบการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามอัธยาศัยที่สหรัฐอเมริกาด้วยเช่นกัน โดยการศึกษาของ Fields (2009) กล่าวว่า การเลือกเรียนสายวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนหลายๆ ประเทศได้รับความนิยมน้อยลง การศึกษาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการศึกษาตามอัธยาศัยจึงน่าจะเป็นทางออกหนึ่งสำหรับผู้เรียนให้เลือกเรียนและคงความสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั้งในสถานศึกษาจนกระทั่งในการใช้ชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ สมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (the National Science Teaching Association,: NSTA) อธิบายรูปแบบต่างๆ ของการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามอัธยาศัย ได้แก่ ค่ายวิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ ทัศนศึกษา สื่อต่างๆ (เช่น วีดีทัศน์ และโทรทัศน์) หรือการเรียนรู้ที่บ้าน ซึ่งการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามอัธยาศัยช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจวิทยาศาสตร์จนขยายไปถึงผลต่ออารมณ์ความรู้สึก ความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนการสร้างเครือข่ายการแลกเปลี่ยนความรู้วิทยาศาสตร์ในสังคมด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใกล้ชิดกับผู้ใหญ่ ได้แลกเปลี่ยนความรู้ ซักถามข้อสงสัยกับผู้ใหญ่ที่มีประสบการณ์และเชี่ยวชาญเฉพาะด้านอันนำไปสู่การเกิดบุคคลต้นแบบอาชีพด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นอีกหนึ่งทักษะพื้นฐานที่สำคัญต่อการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล

การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล (Digital transformation) เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นทั่วโลกแทรกซึมไปในทุกสังคม ส่งแรงกระเพื่อมให้เกิดทักษะการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้มีความสามารถเชิงสมรรถนะเหมาะกับตลาดแรงงานและเหมาะกับการเป็นประชากรในสังคมยุคดิจิทัล ซึ่งส่งผลไปถึงเนื้อหาและกระบวนการจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลที่เต็มไปด้วยความท้าทายหลายประเด็น เช่น การศึกษาที่จัดเพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในการประกอบอาชีพที่เปลี่ยนแปลงไปจากยุคก่อนตามความต้องการของตลาดแรงงาน การศึกษาที่กระตุ้นให้ผู้ใหญ่ที่ยังคงต้องการทบทวนทักษะหรือเพิ่มทักษะความรู้เพื่อปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างในยุคดิจิทัล เป็นต้น การศึกษาในยุคดิจิทัลต้องเป็นไปเพื่อเตรียมความพร้อมในด้านทักษะการทำงานที่เป็นสายงานในอนาคตตามแนวโน้มความต้องการของตลาดแรงงาน และต้องจัดการศึกษาอย่างเท่าเทียมให้แก่ประชาชนในประเทศได้มีโอกาสเรียนรู้ ได้รับโอกาสใช้บริการแหล่งเรียนรู้เท่าเทียมกันทุกเพศ ทุกวัย และทุกฐานะ การจัดการศึกษาในยุคดิจิทัลยังต้องคำนึงถึงบทบาทของเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้ การเพิ่มทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับการจัดการศึกษาทั้งแบบในระบบนอกระบบ ตามอัธยาศัย และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อให้บริการความรู้แก่ประชาชนอย่างทั่วถึงทุกเพศ ทุกวัย และลดข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ (Braun et al., 2020)

จากสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านโรคระบาด เศรษฐกิจ การเมือง สังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ส่งผลให้ประชากรทุกช่วงวัยต้องเผชิญกับการปรับตัวเพื่อเรียนรู้และรับความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ซึ่งการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตในรูปแบบที่ยืดหยุ่น หลากหลาย และตรงกับความต้องการครอบคลุมกลุ่มประชากรทุกช่วงวัยจึงเป็นเรื่องที่สำคัญและสนับสนุนให้เกิดขึ้นในวงกว้าง รวมถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ยุคดิจิทัล ดังคำกล่าวของ Alvin Toffler นักเขียนชื่อดังชาวอเมริกาที่ว่า*“คนที่ไม่รู้หนังสือในศตวรรษที่ 21 จะไม่ได้หมายถึงผู้ที่ไม่สามารถอ่านออกเขียนได้แต่จะหมายถึงผู้ที่ ไม่สามารถเรียนรู้ ละทิ้งความรู้เดิม แล้วเริ่มเรียนรู้ใหม่ต่างหาก”* Falk and Dierking (2019) อธิบายถึงผลจากการเปลี่ยนแปลงในสังคมต่อการหยุดชะงักในหลายๆ เรื่องรวมทั้งส่งผลต่อการศึกษาด้านวิทยาศาสตตร์และงานวิจัยวิทยาศาสตร์ การ

เรียนรู้รูปแบบใหม่ช่วยให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ได้ตลอด 24 ชั่วโมงในทุกวันต่อเนื่องได้ตราบที่ต้องการและเกิดขึ้นไม่ว่าในผู้เรียนตั้งแต่อายุ 5 ปี จนถึงอายุ 95 ปี การส่งเสริมระบบการศึกษาวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมการเรียนรู้ตลอดชีวิตขึ้นในสังคมจึงเป็นสิ่งที่ควรผลักดัน อาทิ แหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่คนทุกช่วงวัยสามารถเข้าไปใช้บริการและเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ผู้จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องหาแนวทางใหม่ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนทุกช่วงวัยสนใจวิทยาศาสตร์และสามารถเชื่อมให้เกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละบุคคลได้ ข้อมูลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันพบว่าผู้เรียนวัยผู้ใหญ่ใช้เวลามากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์เกี่ยวข้องกับความรู้วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันทั้งขณะทำงานหรือในกิจกรรมยามว่าง ส่วนผู้เรียนวัยเด็กใช้เวลาเพียง 20 เปอร์เซ็นต์เกี่ยวข้องกับความรู้วิทยาศาสตร์โดยเกิดขึ้นในชั่วโมงวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียน จากที่กล่าวมา แสดงให้เห็นความจำเป็นของการส่งเสริมสังคมไทยให้เตรียมสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาคนตลอดช่วงชีวิต ส่งผลให้ต้องเร่งพัฒนาคนในทุกมิติและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี คนเก่ง มีคุณภาพ พร้อมสำหรับวิถีชีวิตในศตวรรษที่ 21 รวมถึงทักษะและความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิทยาศาสตร์เป็นความรู้เกี่ยวกับทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่อยู่รอบๆ ตัว การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะมีกระบวนการค้นคว้าหาความรู้อย่างมีขั้นตอน มีระเบียบแบบแผน โดยมีเหตุผลและหลักฐานที่สามารถพิสูจน์ตามหลักวิชาการได้ ช่วยสร้างความคิดที่พัฒนาให้มีการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และศึกษาหาความรู้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆได้อยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันที่เป็นสังคมแห่งการค้นคว้าและเรียนรู้ ทุกคนจำเป็นต้องศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อยู่เสมอเพื่อประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีในปัจจุบันอย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผลและพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ดีมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันมีเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ โดยทั้งหมดนี้ล้วนมีรากฐานมาจากวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานเข้ากับเทคโนโลยีทั้งสิ้น ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญและสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตประจำวันของทุกคน นอกจากนี้ความรู้วิทยาศาสตร์ยังเป็นความรู้ที่มีการค้นพบเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลาทำให้มีองค์ความรู้ใหม่ที่ต้องเรียนรู้อยู่อย่างต่อเนื่อง จากความสำคัญของวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ส่งผลให้มีการจัดกิจกรรมเพื่อเรียนรู้วิทยาศาสตร์ขึ้นเสริมจากการจัดการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน โดยมีเป้าหมายสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม และได้รับประสบการณ์ผ่านการลงมือปฏิบัติ เมื่อความต้องการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมเสริมนอกห้องเรียนมีมากขึ้นทำให้เกิดกระบวนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในรูปแบบที่เรียกว่า ค่ายวิทยาศาสตร์ โดยค่ายวิทยาศาสตร์จัดเป็นเครื่องมือสนับสนุนและเสริมสร้างความรู้ในรูปแบบการศึกษานอกระบบโรงเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งค่ายวิทยาศาสตร์มีบทบาทต่อการช่วยเตรียมความพร้อมด้านทักษะและศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี รวมทั้งมีส่วนลดความเหลื่อมล้ำของการศึกษา สร้างโอกาสเข้าถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีให้แก่คนทุกช่วงวัย และสามารถจัดให้เกิดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่เป็นคุณลักษณะสำคัญต่อการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัล การจัดค่ายวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งที่ใช้ทักษะร่วมกันหลายประการ อาทิ การสอนวิทยาศาสตร์ การสื่อสารวิทยาศาสตร์ การสร้างสื่อวิทยาศาสตร์ การสันทนาการ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรม เป็นต้น และพบว่าการศึกษาหรือเผยแพร่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังอยู่ในวงจำกัด โดยเฉพาะในบริบทของประเทศไทย และพบข้อมูลความ

ต้องการของผู้เรียนในการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์มีจำนวนมากขึ้นจากปริมาณผู้สมัครเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ต่างๆ ที่แสดงบนเว็บไซต์ Camphub ประเทศไทย รวมทั้งกลุ่มผู้เรียนในอนาคตมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงจากกลุ่มเยาวชนไปสู่ผู้เรียนทุกช่วงวัย ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับค่ายวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะบริบทในประเทศไทย พบว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการจัดค่ายวิทยาศาสตร์อยู่เป็นจำนวนน้อย และเป็นข้อมูลที่ไม่ครอบคลุมรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่อง “อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล” โดยมีวัตถุประสงค์ให้หัวข้อที่ศึกษานำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาและเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัล เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกวัยได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทักษะและความสนใจของแต่ละคน กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และพัฒนาสู่ทักษะเรียนรู้ตลอดชีวิต และเพื่อนำข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยไปพัฒนาแนวทางบริหารจัดการสำหรับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 คำถามการวิจัย

1) รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีหลักการและแนวคิดอย่างไร

2) องค์ประกอบสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลควรมีด้านใดบ้าง

3) อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลควรเป็นแบบใด

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด ของรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล
2) เพื่อพัฒนาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล
3) เพื่อนำเสนออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีขอบเขตด้านประชากร และขอบเขตด้านประเด็นที่ศึกษา ดังนี้

1.4.1 *ขอบเขตด้านประชากร*

ผู้ทรงคุณวุฒิ คือ ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ความเชี่ยวชาญ หรือสามารถทำหน้าที่อธิบายชี้แจง ถ่ายทอด หรือให้ข้อคิดเห็น เป็นผู้ที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน ในระดับพื้นที่ ระดับพื้นที่สาธารณะ และระดับนโยบาย ที่เกี่ยวข้องกับด้านทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา และด้านการจัดค่ายวิทยาศาสตร์

1.4.2 *ขอบเขตด้านประเด็นที่ศึกษา*

1) การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยดำเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากเนื้อหาของเอกสาร บทความวิชาการ หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2) การวิจัยครั้งนี้มุ่งทำการพัฒนาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลโดยใช้เทคนิคการวิจัยเชิงอนาคตแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) กับกลุ่มตัวอย่างผู้ทรงคุณวุฒิตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดจำนวน 17 ท่าน และเทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus Group) กับกลุ่มตัวอย่างผู้ทรงคุณวุฒิตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดจำนวน 10 ท่าน

3) ผู้วิจัยนำเสนออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยนำเสนอองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและแนวโน้มของอนาคตที่ได้จากการวิจัย

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ค่ายวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมหรือการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ได้เรียนรู้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ผ่านการร่วมกิจกรรมและลงมือปฏิบัติ รวมทั้งการฝึกปฏิสัมพันธ์ การเข้าสังคม และการสร้างเครือข่ายระหว่างผู้เข้าร่วมค่ายด้วยกันและระหว่างผู้เข้าร่วมค่ายกับผู้จัดค่ายวิทยาศาสตร์

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ หมายถึง องค์ประกอบที่สามารถดำเนินการเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ทั้งในเรื่องแนวคิดการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เป้าหมายการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การจัดการเชิงกลยุทธ์ โครงสร้างการบริหาร การบริการความรู้ หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร การรับรองคุณภาพค่ายวิทยาศาสตร์ และเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีความสำคัญต่อการกำหนดทิศทางการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตในช่วงระยะเวลา 10 – 20 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2564 – 2584)

การเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาที่อาจเกิดขึ้นในตัวผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ อันเป็นผลมาจากการได้รับความรู้ ทักษะ หรือประสบการณ์จากกิจกรรมหรือการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ภายในค่ายวิทยาศาสตร์ อันจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสมตามบริบทและประสบการณ์เดิมของผู้เข้าร่วมค่าย

ยุคดิจิทัล หมายถึง ยุคของการนำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาใช้กับชีวิตประจำวันของผู้คนในสังคม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลืนกินสภาพสิ่งแวดล้อมเดิมๆ และเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่างๆ ของคน โดยเฉพาะการใช้ชีวิตประจำวันที่เป็นแบบผสมผสานกลมกลืนระหว่างเทคโนโลยีดิจิทัลกับการใช้ชีวิต จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อให้เท่าทันต่อโลกยุคดิจิทัล

ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล หมายถึง การจัดกิจกรรมหรือการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ได้เรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ส่งผลให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาที่อาจเกิดขึ้นในตัวผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ อันเป็นผลจากการได้รับความรู้ ทักษะ หรือประสบการณ์จากกิจกรรมหรือการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ภายในค่ายวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์กับการใช้ชีวิตประจำวันที่เป็นแบบผสมผสานกลมกลืนระหว่างเทคโนโลยีดิจิทัลกับการใช้ชีวิต จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาและปรับเปลี่ยนแนวทางเพื่อให้เท่าทันต่อโลกยุคดิจิทัล

หลักการ หมายถึง กรอบยุทธศาสตร์หรือนโยบายของหน่วยงาน ข้อปฏิบัติ องค์ประกอบที่สำคัญ แนวทางของการปฏิบัติหรือแหล่งที่มาซึ่งเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไปในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โดยหลักการจะใช้เป็นเครื่องมือหรือเทคนิคเพื่อการบริหารคุณภาพของค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นกรอบสาระสำคัญที่ยึดถือเป็นแนวทางสำหรับกำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย รูปแบบ ขั้นตอนปฏิบัติงานต่างๆ ภายในค่ายวิทยาศาสตร์ หลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลซึ่งเป็นเครื่องมือในการบริหารและพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์

แนวคิด หมายถึง กรอบแนวทางปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ เพื่อแสดงให้เห็นรายละเอียดของการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแนวคิด รวมทั้งอธิบายถึงบริบทและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง อาทิ ผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหาความรู้ ลักษณะกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ ความเหมาะสมกับบริบทต่างๆ เป็นต้น เป็นแนวคิดที่นำมาประยุกต์และบูรณาการกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

ผู้ทรงคุณวุฒิ หมายถึง ผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1.6.1 องค์ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมการบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในยุคดิจิทัล เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ผู้เรียนทุกช่วงวัย

1.6.2 อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในระดับบริหาร อาทิ ผู้บริหารศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา และศูนย์เครือข่าย หน่วยงานสังกัดกระทรวง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหน่วยงานด้านการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ต่างๆ ทั้งภาครัฐ องค์กรอิสระ และภาคเอกชนสามารถนำไปดำเนินการพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนมีศักยภาพที่เหมาะสมด้วยการเรียนรู้ตลอดชีวิตแบบมีดิจิทัลเป็นเครื่องมือหรือเป็นสื่อสนับสนุนการเรียนรู้ อีกทั้งสามารถใช้เป็น

ข้อมูลสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจในรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลเพื่อนำไปศึกษา พัฒนา หรือทำวิจัยต่อไป

1.6.3 อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้ที่เกี่ยวข้องในระดับปฏิบัติการ อาทิ หน่วยงานด้านการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ต่างๆ ทั้งภาครัฐ องค์กรอิสระ และภาคเอกชนสามารถนำไปดำเนินการพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนมีศักยภาพที่เหมาะสมด้วยการเรียนรู้ตลอดชีวิตแบบมีเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือหรือเป็นสื่อสนับสนุนการเรียนรู้ อีกทั้งสามารถใช้เป็นข้อมูลสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจในรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลเพื่อนำไปศึกษา พัฒนา หรือทำวิจัยต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด และทฤษฎี จากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางของการทำวิจัย โดยขอแบ่งการนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การจัดค่ายวิทยาศาสตร์
   1.1 ความหมายของค่ายวิทยาศาสตร์
   1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์
   1.3 ประโยชน์ของค่ายวิทยาศาสตร์
   1.4 รูปแบบของค่ายวิทยาศาสตร์
   1.5 ขั้นตอนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์
   1.6 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยและต่างประเทศ
2. การเรียนรู้ตลอดชีวิต
   2.1 ความหมายของการเรียนรู้ตลอดชีวิต
   2.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต
   2.3 หลักการเรียนรู้ตลอดชีวิต
   2.4 ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ตลอดชีวิต
3. กระบวนการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล
   3.1 ความหมายของยุคดิจิทัล
   3.2 การศึกษาและการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล
   3.3 การปรับตัวของผู้เรียนในยุคดิจิทัล
   3.4 เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้
4. เทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ Ethnographic Delphi Futures Research (EDFR)
   4.1 ความหมายของเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR
   4.2 ขั้นตอนการวิจัยอนาคตแบบ EDFR
   4.3 การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
   4.4 จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
   4.5 เกณฑ์ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญ
   4.6 การสัมภาษณ์ด้วยเทคนิค EDFR
   4.7 การสร้างแบบสอบถามด้วยเทคนิค EDFR
   4.8 การเขียนภาพอนาคต
5. เทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus group technique)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. การจัดค่ายวิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของค่ายวิทยาศาสตร์

ค่าย (Camp) คือ รูปแบบการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันที่เกิดขึ้นและรู้จักกันมาเป็นระยะเวลามากกว่า 100 ปี กิจกรรมค่ายที่รู้จักกันในระยะเริ่มแรกเกิดจากกิจกรรมค่ายฤดูร้อน (Summer camp) ที่จัดขึ้นเพื่อสนับสนุนการเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิตเพิ่มเติม และเพื่อสนับสนุนกิจกรรมร่วมกันของกลุ่มชาวค่ายในช่วงวัยเด็กและวัยรุ่น เมื่อกิจกรรมรูปแบบค่ายเริ่มเป็นที่รู้จักมากขึ้นจึงก่อให้เกิดค่ายในสาขาต่างๆ ตามมา ซึ่งมีข้อมูลกล่าวว่าค่ายดาราศาสตร์สำหรับเยวชนระหว่างประเทศ (The International Astronomical Youth Camp, IAYC) จัดเป็นค่ายแรกที่จัดขึ้นในสาขาวิทยาศาสตร์ โดยมีการบันทึกไว้ว่าจัดขึ้นในปี ค.ศ. 1969 ณ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี หลังจากนั้นการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ (Science camp) จึงเริ่มได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น อาทิ ค่ายอวกาศ (Space camp) ค่ายดาราศาสตร์ (Astro camp) หรือค่ายอวกาศแห่งยุโรป เป็นต้น (Dalgleish and Veitch-Michaelis, 2019) ปัจจุบัน “ค่ายวิทยาศาสตร์” เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมและการเรียนรู้ที่ยอมรับทั่วโลก สำหรับคำจำกัดความของค่ายวิทยาศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาอธิบายไว้ ดังนี้

มาลินี นิ่มเสมอ (2542) ค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมแก่นักเรียนที่มีความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ ได้เข้าร่วมกิจกรรมพักแรมร่วมกัน ณ ที่ใดที่หนึ่ง

ดาราวรรณ อานันทนสกุล (2547) กล่าวว่า ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมให้แก่ผู้เรียนที่มีความสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์ให้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรม ณ ที่ใดที่หนึ่ง ตามหลักสูตรและเวลาที่กำหนด ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนช่วยเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในสภาพแวดล้อมจริง ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะค่ายพักแรม

บัวหลวง ฝ้ายเยื่อ (2550) สรุปความหมายของค่ายวิทยาศาสตร์ว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เสริมหลักสูตรชนิดหนึ่ง ซึ่งช่วยเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ตรงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี มีรูปแบบการจัดที่หลากหลาย

ฤทัย จงสฤษดิ์ (2551) อธิบายว่า กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ (Enrichment Program) ซึ่งมีการจัดต่างกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ มีเป้าหมายของค่ายวิทยาศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาและส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เด็กมากกว่าตำราในชั้นเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนสมเด็จพระญาณสังวร ในพระสังฆราชูปถัมภ์ (2556) กล่าวว่า ค่ายวิทยาศาสตร์ หมายถึง การสร้างประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยจัดให้มีการอยู่ค่ายร่วมกันของนักเรียน เพื่อร่วมกันเรียนรู้และสร้างประสบการณ์ที่ดีไม่ว่าจะเป็นด้านทักษะ ด้านกระบวนการและเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์

Saul (2002) อธิบายว่า ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่จัดให้มีการหลอมรวมและเชื่อมโยงระหว่างการทดลองวิทยาศาตร์ การทดลองค้นคว้า และการคิด กับสิ่งรอบๆ ตัวของนักเรียนซึ่งส่วนมากจะเกิดขึ้นภายนอกห้องเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ค่ายวิทยาศาสตร์จัดกิจกรรมการทดลองเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่อาจจะไม่ได้เกิดขึ้นในวิชาวิทยาศาสตร์ที่สถานศึกษา

Fields (2009) ให้ความหมายว่าค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมเสมือนให้เยาวชนรู้สึกเป็นนักวิทยาศาสตร์จริงหรือนักวิจัยห้องปฏิบัติการจริง เพื่อให้เยาวชนรู้สึกและฝึกฝนความเป็นนักวิทยาศาสตร์มืออาชีพ

ค่ายวิทยาศาสตร์โดย Klobučar (2012) หมายถึง โปรแกรมการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นในสถานที่ใดที่หนึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นสถานศึกษา โดยจัดกิจกรรมที่หลากหลายให้แก่ประชาชนรุ่นเยาว์ในอายุระหว่าง 6 – 20 ปี ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนและสร้างความเข้มแข็งของทักษะให้แก่ผู้เข้าร่วมค่ายในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยมีระยะเวลาในการจัดอย่างน้อย 2 วัน และส่วนมากจะค้างคืนภายในสถานที่จัดกิจกรรม

Ahrenkiel (2016) อธิบายว่า ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเพื่อสนับสนุนความสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเพื่อเสริมการเรียนวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับการส่งเสริมกิจกรรมการเข้าสังคมและนันทนาการด้วย

Mostafa et al. (2018) กล่าวว่า ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ช่วยเพิ่มให้นักเรียนมีสมรรถนะ ความเชื่อมั่นในความสามารถที่จะบรรลุผลสำเร็จในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และความสนุกสนานระหว่างเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

Leblebicioglu et al. (2019) อธิบายว่า ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศทั้งการเรียนรู้ในระบบ (Informal learning) และการเรียนรู้นอกระบบ (Non - formal learning) เนื่องจากค่ายวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นการเรียนตามโปรแกรมและมีตารางเวลาเรียนรู้ที่ชัดเจน แต่ประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่เกิดนอกเหนือจากการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบการเรียนรู้ในระบบ

โดยสรุปจากข้อมูลข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า ค่ายวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้หรือการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ดำเนินการนอกเหนือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน โดยมีเป้าหมายหลักในการเพิ่มความรู้ ความเข้าใจ ความสนใจ ความรู้สึกมีส่วนร่วมในการเรียนหรือทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิทยาศาสตร์กับการใช้ชีวิตประจำวัน และเพิ่มเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้ผ่านการร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ รวมถึงเป้าหมายรองในการเพิ่มโอกาสให้ผู้ร่วมกิจกรรมได้อยู่ในการจัดบรรยากาศและอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการลงมือปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ สถานการณ์ที่เรียนรู้จากประสบการณ์ทั้งของตนเองและของผู้อื่น ซึ่งอาจจะไม่ได้เกิดขึ้นในชั้นเรียนของโรงเรียน นอกจากความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว กิจกรรมในค่ายวิทยาศาสตร์ยังมุ่งเสริมทักษะการด้านพฤติกรรม อาทิเช่น การปรับตัวเข้ากับเพื่อนใหม่ การทำงานร่วมกับผู้อื่น การนำเสนอความคิดสร้างสรรค์ใหม่ๆ เป็นต้น จากรูปแบบกิจกรรมที่แตกต่างจากการเรียนในชั้นเรียนในเรื่องความยืดหยุ่นด้านเวลา สถานที่ หลักสูตร การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน รวมถึงกิจกรรมนันทนาการที่สอดแทรกร่วมกับกิจกรรมวิชาการเพื่อสร้างความผ่อนคลายให้กับผู้เรียนอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์

การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ของแต่ละหน่วยงานโดยเฉพาะหน่วยงานหรือองค์กรที่มีบทบาททางด้านส่งเสริมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่ดำเนินงานโดยสถานศึกษาต่างมีวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ริเริ่มจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โดยสรุปตามที่นักการศึกษาหลายท่านอธิบายไว้ ดังนี้

มาลินี นิ่มเสมอ (2542) กล่าวว่าการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์แต่ละค่าย มีจุดประสงค์แตกต่างกัน แต่โดยรวมแล้วการเข้าค่ายผู้เรียนจะได้รับรู้และประสบการณ์ในเรื่อง รวมทั้งเพื่อเพิ่มพูนความรู้ และมีทักษะการเรียนรู้ และประสบการณ์ตรงจากสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงความเป็นจริง เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง ได้แก่กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดสร้างสรรค์ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีความสามารถในการตัดสินใจ ส่งเสริมทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ สร้างความเชื่อมั่น และควมเป็นผู้นำ มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกลขึ้น ที่สำคัญคือเพื่อให้ผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์มีความสนุกต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ทำให้สนใจรักในวิชาวิทยาศาสตร์ และตระหนักถึงความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ค่ายวิทยาศาตร์ยังมุ่งเสริมสร้างระเบียบวิจัย คุณธรรม และจริยธรรมให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนหรือผู้เข้าร่วมค่ายอีกด้วย

นอกจากนี้ ฤทัย จงสฤษดิ์ (2551) เสนอแนวทางการกำหนดวัตถุประสงค์ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการหลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) เพื่อให้เด็กและเยาวชนพัฒนากระบวนการคิด ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การฝึกกระบวนการสังเกต การตั้งสมมุติฐาน การทดลอง การสรุปและวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล เป็นต้น 2) เพื่อเพิ่มความรู้และประสบการณ์ตรงทางวิทยาศาสต์และเทคโนโลยี เช่น การจัดให้เยาวชนมีโอกาสฝึกทำงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การฟังบรรยายและพบปะผู้เชี่ยวชาญและนักวิทยาศาสตร์ที่สามารถให้แนวคิดและความรู้ในเรื่องเฉพาะ เป็นต้น 3) เพื่อส่งเสริมให้เยาวชนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เช่น การออกแบบกิจกรรมในค่ายให้เป็นโจทย์ปลายเปิดที่เด็กได้จินตนาการหรือคิดอะไรแปลกใหม่ได้ 4) เพื่อเป็นการกระตุ้นและจุดประกายให้เยาวชนสนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านกิจกรรมแนะแนวอาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทัศนศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5) เพื่อให้เด็กและเยาวชนมีเจตคติที่ดีต่อการเป็นนักวิทยาศาสตร์และผลงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6) เพื่อส่งเสริมให้เด็กและเยาวชนปรับตัวอยู่ในสังคมได้ดี มีความสามัคคี ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และมีความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี 7) เพื่อเก็บข้อมูลและสังเกตลักษณะความสามารถของเด็กและเยาวชนแต่ละคน เพื่อคัดเลือกเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษหรือส่งเสริมเด็กและเยาวชนแต่ละคนตามความถนัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสมต่อไป และ 8) เพื่อสร้างกิจกรรมและแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เยาวชนที่มากกว่าการสอนในชั้นเรียนปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนสมเด็จพระญาณสังวร ในพระสังฆราชูปถัมภ์ (2556) อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ว่า ค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดจะออกมาในลักษณะใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการจัดค่ายเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้จัดค่ายสามารถวางแผนด้านงบประมาณ การจัดกิจกรรมและทีมงานได้เป็นอย่างดี โดยวัตถุประสงค์ของ

การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรประกอบด้วยประเด็น ดังนี้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สัมผัส เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงที่เป็นสถานการณ์จริงจากแหล่งเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมจริง และที่สำคัญทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการทำกิจกรรมที่หลากหลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดระดับสูง ได้แก่ กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดสังเคราะห์ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีความสามารถในการตัดสินใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสารมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ตลอดจนความสามารถในการร่วมมือ รู้จักการปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การร่วมมือร่วมใจในการเรียนรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ส่งเสริมความเป็นผู้นำและเป็นสมาชิกที่ดี มีความสามารถในการตัดสินใจอย่างถูกต้องและมีความสมเหตุสมผล ส่งเสริมและพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาความรู้และการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในทางที่สร้างสรรค์และเหมาะสม ปลูกฝังความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เป็นไทยพร้อมที่จะมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน จุดประสงค์สำคัญคือ เพื่อสร้างเจตคติที่ดีและตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมาก นอกจากนี้การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ยังดำเนินการเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักการใช้เวลาว่างในทางที่เหมาะสมและเกิดประโยชน์ รวมทั้งให้ผู้เรียนรู้จักความเสียสละ ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อผู้อื่นอีกด้วย

นอกจากนี้ งานวิจัยของ Fields (2009) ได้นำเป้าหมายที่ผู้เข้าค่ายแต่ละคนต้องการมาวิเคราะห์และใช้เป็นส่วนหนึ่งของการตั้งวัตถุประสงค์ของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ซึ่งสรุปได้ ดังนี้ 1) เพื่อให้ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงออกแบบให้ผู้เข้าค่ายทำโครงงานวิจัยโดยเริ่มจากการเขียนโครงการ เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จนถึงการนำเสนอโครงการให้แก่พี่เลี้ยงและเพื่อนร่วมค่ายร่วมแสดงความคิดเห็นต่อโครงการ 2) เพื่อให้เกิดมุมมองว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่สนุก จึงออกแบบกิจกรรมให้หลากหลาย เช่น การทำกิจกรรมนอกห้องเรียน การทดลองสังเกตและผ่านประสบการณ์ด้วยตนเอง และ 3) เพื่อสร้างเครือข่ายของผู้เข้าค่ายที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน โดยคัดกรองผ่านการรับสมัคร

กลุ่ม Science Budies (2018) แนะนำหลักการตั้งวัตถุประสงค์การจัดค่ายวิทยาศาสตร์โดยจำแนกตามกลุ่มวัยของผู้เรียน ดังนี้

1) ผู้เรียนวัยเด็ก ค่ายวิทยาศาสตร์ควรจัดเพื่อแนะนำให้ผู้เรียนเริ่มทำความรู้จักกับพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในแง่มุมที่หลากหลาย ควรเป็นกิจกรรมที่สานต่อเพื่อสร้างความมั่นใจและสร้างแรงบันดาลใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ในสถานศึกษาอยู่แล้ว

2) ผู้เรียนวัยรุ่นกลุ่มที่มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ ค่ายวิทยาศาสตร์ควรจัดหลักสูตรจำเพาะที่แสดงความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์และการประกอบอาชีพ หรือจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสพบกับนักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยงหรือนักวิทยาศาสตร์ต้นแบบในพื้นที่ปฏิบัติงานจริง ซึ่งการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและนักวิทยาศาสตร์ช่วยนำไปสู่โอกาสดีต่างๆ เช่น การฝึกงาน หรือการอ้างอิงในประวัติเพื่อสมัครงานหรือสมัครเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัย เป็นต้น

3) ผู้เรียนทั่วไป ค่ายวิทยาศาสตร์ควรเป็นแหล่งเรียนรู้ที่เพิ่มโอกาสแสดงความรู้วิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ที่ไม่สามารถเรียนรู้ได้เพียงพอจากสถานศึกษา อาทิเช่น วิทยาศาสตร์ทางทะเล การออกแบบเครื่องบิน หรือหัวข้อเรียนรู้อื่นๆ ที่ลงลึกมากขึ้น

การตั้งวัตถุประสงค์ของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่กล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่า วัตถุประสงค์ของแต่ละการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อกระบวนการอื่นๆ ภายในค่าย อาทิ รูปแบบของกิจกรรมเรียนรู้ เนื้อหาหลักสูตรกิจกรรม กิจกรรมเสริมนอกเหนือจากเนื้อหาวิชาการ เป็นต้น นอกจากนี้กลุ่มผู้เรียนหรือผู้เข้าร่วมค่ายเองก็มีส่วนสำคัญในการกำหนดวัตถุประสงค์หรือวางเป้าหมายการจัดค่ายวิทยาศาตร์ด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะในปัจจุบันที่มีความต้องการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายจากผู้เรียนหลากหลายช่วงวัย การกำหนดวัตถุประสงค์ก่อนดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์จึงช่วยเป็นกรอบการดำเนินงานในรายละเอียดต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์ได้ชัดเจนมากขึ้น

1.3 รูปแบบของค่ายวิทยาศาสตร์

การตั้งเป้าวัตถุประสงค์ของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ของแต่ละหน่วยงานหรือแต่ละทีมจัดค่ายวิทยาศาสตร์นั้น มีความสัมพันธ์กับรูปแบบของค่ายวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิทยาศาสตร์มีความหลากหลายของสาขาองค์ความรู้ที่จะส่งผลให้ค่ายวิทยาศาสตร์มีหลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้นักการศึกษาได้อธิบายถึงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

มาลินี นิ่มเสมอ (2542) อธิบายว่า รูปแบบและลักษณะค่ายวิทยาศาสตร์มีความหลากหลายไปตามวัตถุประสงค์ของการจัดค่ายโดยมุ่งเน้นไปที่ประเด็นกิจกรรมภายในค่าย อาทิ ค่ายวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ค่ายวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ค่ายปักษี ค่ายดูดาว ค่ายกีฏวิทยา ค่ายโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นต้น สำหรับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นไปที่ผู้เข้าร่วมค่ายนั้น ตัวอย่างเช่น โครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเด็กและเยาวชน ซึ่งดำเนินการโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (ฤทัย, 2551) จะมีการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะ คือ เน้นความหลากหลายและยืดหยุ่นให้เด็กและเยาวชนฝึกทำวิจัยในหัวเรื่องที่ตนสนใจและมีความถนัดกับนักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง เพื่อฝึกทักษะและกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์และสังเกตความเป็นอัจฉริยภาพของเด็ก ฤทัย จงสฤษดิ์ (2551) ยังอธิบายถึงค่ายมีรูปแบบเฉพาะอีกหนึ่งตัวอย่าง ได้แก่ โครงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโรงเรียนชนบท ซึ่งมีจุดเริ่มต้นจากการดำเนินงานของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ ร่วมกับหน่วยงานต่างๆ โดยมีเป้าหมายเพื่อจัดค่ายให้แก่เยาวชนในชนบทสามารถเติบโตขึ้นเป็นผู้ที่มีกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ และสามารถนำกระบวนการความคิดและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพในสาขาอื่นๆ

ข้อมูลจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนสมเด็จพระญาณสังวร ในพระสังฆราชูปถัมภ์(2556) กล่าวว่า รูปแบบและลักษณะค่ายวิทยาศาสตร์มีความหลากหลาย และไม่มีรูปแบบที่แน่นอนตายตัวแต่มุ่งให้ออกแบบการเรียนการสอนที่เน้นให้เด็กได้ลงมือทำ เรียนรู้ด้วยตนเองและนักเรียนได้ทำจริง การจัดค่ายวิทยาศาสตร์จึงต้องคำนึงถึงจำนวนนักเรียนที่เข้าร่วมด้วย เพื่อให้การจัดกิจกรรมเป็นไปอย่างทั่วถึง นักเรียนทุกคนมีโอกาสในการเรียนรู้โดยเท่าเทียมกัน ในการจัดกิจกรรมควรเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลอง และที่สำคัญคือการนำเสนอในสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ หากรูปแบบกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ถูกออกแบบในลักษณะดังกล่าวก็จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการในการแก้ปัญหา ฝึกกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ และฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ได้ เช่น ค่ายโครงงาน

วิทยาศาสตร์ แต่หากเป็นการจัดค่ายแบบสำรวจ หรือศึกษาระบบนิเวศ ก็คงต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนเข้าไปเรียนรู้ในแหล่งการเรียนรู้จริง หรือจัดสภาพแวดล้อมขึ้นให้คล้ายคลึงกับสภาพจริง ซึ่งก็จะเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งการจัดค่ายในลักษณะนี้หากมีผู้เชี่ยวชาญ หรือปราชญ์ในด้านนั้นมาเป็นผู้นำศึกษาแล้ว ก็จะทำให้บรรยากาศการเรียนรู้ตื่นเต้นและสนุกมากยิ่งขึ้น เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมรุ่นเยาว์ ค่ายดูนก ค่ายดูดาว (ค่ายดาราศาสตร์) ค่ายศึกษาแมลง เป็นต้น

นอกจากนี้ การศึกษาของ Barab and Hay (2001) กล่าวถึงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่จำแนกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) ค่ายวิทยาศาสตร์ที่สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง (Constructionist) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าวิจัยโครงงานในลักษณะเสมือนจริงด้วยการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุด ข้อดีคือผู้เรียนมีโอกาสใช้อุปกรณ์ที่ทางค่ายจัดเตรียมไว้ให้สำหรับทำโครงงานวิจัยและงานที่สร้างสรรค์ ข้อจำกัดคือผู้เรียนจะไม่ได้ฝึกปฏิบัติงานร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ และ 2) การฝึกงานที่เน้นการเรียนรู้หรือการติดตามพฤติกรรมการทำงาน (Cognitive apprenticeship) มุ่งเน้นรูปแบบการฝึกปฏิบัติงานอย่างเป็นทางการที่นักเรียนจะพัฒนาไปสู่ความเชี่ยวชาญในงานวิจัยนั้น ข้อดีคือนักเรียนได้ฝึกทำงานร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ ข้อจำกัดคือนักเรียนขาดการพัฒนาทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณและขาดความเข้าใจภาพใหญ่ของโครงงานเนื่องจากไม่ได้เป็นเจ้าของความคิดและออกแบบโครงงานนั้นเองตั้งแต่แรก อย่างไรก็ตาม ค่ายวิทยาศาสตร์อาจออกแบบยืดหยุ่นนอกเหนือไปจาก 2 รูปแบบที่กล่าวข้างต้น โดยมีทั้งการทำงานร่วมกับนักวิทยาศาสตร์และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ รวมถึงมุ่งเน้นให้เรียนรู้สู่การทำวิจัยของนักเรียนเอง หรือค่ายวิทยาศาสตร์ที่ออกแบบรวมโครงงานของนักเรียนร่วมกับการเรียนรู้วงจรการวิจัยอย่างเต็มรูปแบบโดยให้นักเรียนนำเสนอโครงงานและเตรียมการสำเสนอต่อผู้ฟังภายนอก เป็นต้น

การศึกษาของ Fields (2009) เรื่องค่ายวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับดาราศาสตร์ขั้นสูง Fields อธิบายว่า เป็นการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่จำลองความเสมือนเป็นนักวิทยาศาสตร์จริงหรือนักวิจัยห้องปฏิบัติการจริงให้แก่ผู้เข้าร่วมค่าย เพื่อให้ชาวค่ายรู้สึกและได้รับการฝึกฝนความเป็นนักวิทยาศาสตร์มืออาชีพ Fields ได้ข้อสรุปจากงานวิจัยโดยแบ่งรูปแบบค่ายออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 มุ่งเน้นให้นักเรียนทำวิจัยเพื่อฝึกการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยี เน้นกระบวนการวิจัยที่สร้างสรรค์และทำเนินการแบบวัฏจักรการวิจัยโดยจบลงด้วยการนำเสนอผลงาน และกลุ่มที่ 2 มุ่งเน้นความเป็นส่วนตัวหรือแบบกลุ่มขนาดเล็กที่เยาวชนมีโอกาสทำงานวิจัยของตนเองในห้องปฏิบัติการจริงที่มีนักวิทยาศาสตร์เป็นพี่เลี้ยง จากผลการศึกษาพบว่าหลังจากที่เยาวชนได้ร่วมเรียนรู้และทำวิจัยกับนักวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการจริงนั้นช่วยเพิ่มความสนใจด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้น สรุปผลการวิจัยของ Fields พบว่า แนวทางการออกแบบค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและแบบการฝึกงานที่เน้นการเรียนรู้หรือการติดตามพฤติกรรมการทำงานนั้น สามารถรวมเข้าด้วยกันเป็นโปรแกรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามอัธยาศัยได้ งานวิจัยยังแสดงให้เห็นถึงประโยชน์จากการออกแบบโดยรวมดังกล่าวว่าจะเกิดประโยชน์แก่ผู้เข้าค่าย โดยผู้เข้าค่ายจะได้รับประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ระหว่างการทำกิจกรรมค่ายร่วมกับการเรียนรู้บุคคลในสายอาชีพวิทยาศาสตร์ต้นแบบ การวัดผลสรุปได้ว่าผลของโปรแกรมค่ายวิทยาศาสตร์แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในการเข้าค่ายระยะสั้นนั้นสนับสนุนให้ผู้เข้าค่ายมีความรู้ทางวิทยาศาตร์ติดตัวไปในระยะยาว นอกจากนี้ งานวิจัยของ

Ahrenkiel (2016) ได้แบ่งค่ายวิทยาศาสตร์เป็น 2 รูปแบบ คือ 1) ค่ายที่จัดกิจกรรมเน้นเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โดยตรง และ 2) ค่ายที่จัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เชิงประยุกต์ เช่น ค่ายนิติวิทยาศาสตร์ ค่ายหุ่นยนต์ และค่ายชีวโมเลกุล เป็นต้น

นอกจากนี้ Holdena et al. (2013) ศึกษารูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในรูปแบบที่เรียกว่า ค่ายวิทยาศาสตร์เสมือนจริง (The virtual science camp) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมเรียนรู้ผ่านระบบ e – learning ที่เนื้อหาของหลักสูตรจะถูกถ่ายทอดสดจากส่วนกลางไปสู่ผู้เรียนผ่านระบบ Skype ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาก่อนร่วมกิจกรรมผ่านวีดีโอแนะนำ และระหว่างเรียนผ่านระบบ Skype ผู้สอนจะใช้สื่อต่างๆ ได้แก่ PowerPoint วีดิทัศน์รวมทั้งสื่อสารกับผู้เรียนผ่านการพูดคุยแลกเปลี่ยนออนไลน์หรือสนทนาผ่านกล่องข้อความ รูปแบบการจัดค่ายแบบเสมือนจริงยังถูกอธิบายถึงโดย Drobots Company (2020) เพิ่มเติมว่า การจัดค่ายเสมือนจริงเป็นรูปแบบการจัดค่ายที่มีความยืดหยุ่นและต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบรูปแบบกิจกรรมมากกว่าการจัดค่ายแบบในสถานที่จริง ข้อควรคำนึงในรูปแบบการจัดค่ายเสมือนจริง ได้แก่ 1) ออกแบบกิจกรรมให้ง่ายต่อการปฏิบัติตามเมื่อเรียนรู้พื้นฐานจากผู้สอนผ่านระบบออนไลน์ และควรเป็นกิจกรรมที่มีความปลอดภัยสำหรับผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนต้องปฏิบัติหรือสร้างชิ้นงานนั้นๆ ด้วยตนเองที่บ้านโดยที่ไม่มีผู้สอนหรือทีมงานคอยช่วยเหลือ 2) หลักสูตรค่ายแบบเสมือนจริงต้องมีการปรับและประยุกต์ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ โดยคำนึงถึงบรรยากาศการทำกิจกรรมที่ผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำในระหว่างทำกิจกรรม และผู้เรียนต้องปฏิบัติหรือแก้โจทย์เองคนเดียว ไม่สามารถปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้ ดังนั้นหลักสูตรกิจกรรมต้องปรับให้เหมาะกับการดำเนินการแบบงานเดี่ยวมากกว่างานกลุ่ม 3) ผู้สอนควรเสริมกิจกรรมที่ยังคงสร้างการมีส่วนร่วมหรือสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนร่วมกัน แม้จะเป็นในรูปแบบการจัดค่ายแบบเสมือนจริงก็ตาม อาทิ กิจกรรมแข่งขันแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมตอบคำถามและแสดงผลคะแนน การโหวตเลือกชิ้นงานของเพื่อนร่วมกิจกรรมเพื่อให้รางวัล เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สรุปจากข้อมูลได้ว่ารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มี ดังนี้ 1) ค่ายวิทยาศาสตร์ที่จำลองการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรมเสมือนงานวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ที่ผู้เข้าร่วมได้ลงมือปฏิบัติจริง ใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการ สารเคมีต่างๆ แบบที่นักวิทยาศาสตร์ดำเนินการ เช่น ค่ายโครงงานวิทยาศาสตร์ ค่ายฝึกอบรมเทคนิคด้านวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน ค่ายบ่มเพาะนักวิทย์รุ่นเยาว์ 2) ค่ายวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรมที่ออกแบบเพื่อให้ผู้เข้าร่วมเรียนรู้ผ่านการลงมือทำด้วยตนเอง เรียนรู้จากประสบการณ์จริง และได้องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ มุ่งเน้นให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้นเกี่ยวกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่อาจจะผ่านหรือไม่ผ่านประสบการณ์มาก่อน เช่น ค่ายดูนก ค่ายเคมีแสนสนุก ค่ายระบบนิเวศจำลอง และ 3) ค่ายวิทยาศาสตร์เสมือนจริง ซึ่งประกอบไปด้วยการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมคล้ายกับค่ายวิทยาศาสตร์ในสถานที่จริง แต่ผู้เรียนจะเรียนรู้และทำกิจกรรมผ่านระบบ e-learning หรือเรียนรู้แบบออนไลน์ จึงทำให้การลงมือปฏิบัติทดลองจริงมีข้อจำกัดบางอย่างในเรื่องสื่ออุปกรณ์ และสถานที่ แต่ข้อดีคือสามารถจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้พร้อมๆ กันหลายคนโดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องสถานที่ และจัดให้แก่ผู้เรียนที่ไม่สะดวกเดินทางมาร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในสถานที่จัดค่ายได้

1.4 ขั้นตอนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์

ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นองค์ความรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์และความรู้อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกัน การจัดค่ายวิทยาศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมที่ต้องมีขั้นตอนเตรียมพร้อมทั้งด้านบริหารจัดการ ด้านวิชาการ และด้านกิจกรรม ซึ่งมีนักการศึกษา อธิบายขั้นตอนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

มาลินี นิ่มเสมอ (2542) อธิบายว่า การจัดค่ายวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จ บรรลุเป้าหมายที่วางไว้เพียงใดขึ้นอยู่กับการเตรียมการล่วงหน้าอย่างรอบคอบและมีระยะเวลาในการเตรียมการอย่างพอเพียง ซึ่งจะต้องดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ก่อนการดำเนินการ เป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างมากเพราะเกี่ยวข้องกับบุคคลหรือหน่วยงานหลายฝ่าย เกี่ยวข้องกับงบประมาณ เวลาและสถานที่ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ 1) ระดมความคิดจากผู้เกี่ยวข้อง อาทิ คณะครู ผู้นำท้องถิ่น ผู้ปกครองที่มีความสนใจ ผู้นำนักเรียน เป็นต้น เพื่อเตรียมการเกี่ยวกับเนื้อเรื่องของค่าย ต้องมีการกำหนดไว้ก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมค่ายแต่ละครั้ง เป็นแนวทางในการจัดหาวิทยากรและสถานที่ โดยสถานที่จัดค่ายต้องเหมาะกับเนื้อเรื่องของค่าย หรือควรจะอยู่ในบริเวณใกล้แหล่งความรู้ ถ้าต้องการให้ฝึกปฏิบัติการทดลองหรือประดิษฐ์คิดค้นทางวิทยาศาสตร์ก็อาจตั้งค่ายอยู่ในบริเวณโรงเรียน และต้องคำนึงถึงความปลอดภัย ความสะดวกในการจัดหาอาหาร จำนวนและอายุของผู้เรียนที่เข้าพัก นอกจากนี้ในเรื่องของระยะเวลาต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมความเหมาะสมต่างๆ เช่น จัดค่ายดูดาวจะต้องจัดฤดูหนาวหรือฤดูร้อน ค่ายศึกษาธรรมชาติป่าเขาควรหลีกเลี่ยงการจัดในฤดูฝนเพราะอาจเป็นอุปสรรคต่อกิจกรรมหรืออาจเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น และช่วงเวลาที่จัดค่ายไม่ควรยาวหรือสั้นเกินไป ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การเข้าค่าย โดยปกติจะใช้เวลาจัดค่ายประมาณ 1 – 2 สัปดาห์ หรือน้อยกว่านั้น สำหรับกิจกรรมที่จัดในค่ายวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ กิจกรรมด้านวิชาการ และกิจกรรมด้านสันทนาการ โดยกิจกรรมวิชาการต้องคำถึงถึงสิ่งต่างๆ ตัวอย่างเช่น เป็นกิจกรรมแปลกใหม่แตกต่างจากกิจกรรมที่จัดขึ้นในชั้นเรียน กิจกรรมที่มีการสร้างสรรค์ผลงาน กิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน กิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นกิจกรรมที่เสริมสร้างเจตคติที่ดีให้เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และภาคภูมิใจในปัญญาชนของท้องถิ่น เป็นต้น ส่วนกิจกรรมด้านสันทนาการจะจัดขึ้นเพื่อความสนุกสนานคลายความเครียด ส่งเสริมการแสดงออก ความสามัคคีและความเป็นผู้นำ ตัวอย่างเช่น การออกกำลังกายในภาคเช้าและเย็น เกมต่างๆ การร้องเพลง เป็นต้น ดังนั้นการจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ควรแต่งตั้งคณะกรรมการฝ่ายต่างๆ จัดทำแผนปฏิบัติงาน โดยกรรมการจัดค่ายควรมี 3 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายสันทนาการ และฝ่ายธุรการ โดยจัดให้มีการประชุมกรรมการค่ายเป็นระยะๆ เพื่อติดตามความก้าวหน้าว่าเป็นไปตามแผนปฏิบัติงานหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 ขณะดำเนินการ มีรายละเอียด ได้แก่ การจัดค่ายตามแผนที่วางไว้ และประชุมกรรมการค่ายตามความเหมาะสม เพื่อประเมินสถานการณ์ ปัญหา และสิ่งที่ควรแก้ไข

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผล มีรายละเอียด ได้แก่ การประเมินผลประจำวัน โดยประเมินกิจกรรมทุกๆ ด้านที่ดำเนินไปในแต่ละวัน มีคณะกรรมการควบคุมค่าย ประชุมปรึกษาหารือกันเป็นประจำทุกวันหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมประจำวัน หลังจากนั้นมีการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการอยู่ค่าย ซึ่งเป็นการประเมินผลการอยู่ค่ายทั้งหมดทุกด้าน ทั้งด้านธุรการ ด้านวิชาการ สันทนาการ บริหาร และ

อื่นๆ โดยรวบรวมจากแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ การสังเกต ที่ได้รับจากผู้เข้าค่ายทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้เข้าร่วมค่าย กรรมการฝ่ายต่างๆ ตลอดจนผู้สังเกตการณ์

การทำงานด้านค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบต่างๆ ของ ฤทัย จงสฤษดิ์ (2551) สรุปขั้นตอนและกระบวนการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้นอกห้องเรียนรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1) วางแผนโครงการค่าย โดยในช่วงเริ่มต้นของกระบวนการ ต้องมีการประชุมหารือระหว่างผู้เกี่ยวข้องเบื้องต้นเพื่อรวมรวมความคิดและแนวทางของแต่ละคนมาวางแผนการดำเนินงานจัดค่าย

2) การเตรียมค่าย กลุ่มงานที่ต้องเตรียมการแบ่งได้เป็น กลุ่มกิจกรรมวิชาการ ประกอบด้วยกลุ่มงานต่างๆ ได้แก่ (1) กลุ่มงานการจัดบรรยายพิเศษ จัดเตรียมการเชิญวิทยากร แจ้งรายละเอียดวิทยากร (เช่น ระดับอายุผู้เข้าฟัง ระยะเวลาบรรยาย สถานที่จัด อุปกรณ์ประกอบการบรรยาย) จัดทำจดหมายขออนุมัติต้นสังกัดวิทยากร จัดเตรียมเอกสารประกอบการบรรยาย เตรียมประวัติวิทยากร จัดการเดินทางให้วิทยากร การจ่ายค่าตอบแทนวิทยากร (2) กลุ่มงานการทัศนศึกษา ทำหน้าที่สำรวจเส้นทางเดินทาง สำรวจพื้นที่ เตรียมกิจกรรมระหว่างทัศนศึกษา การเชิญวิทยากร การทำประกันอุบัติเหตุ การเตรียมน้ำดื่มและอาหารว่างระหว่างเดินทาง การเตรียมแผนที่เดินทาง (3) กลุ่มงานทดลองทางวิทยาศาสตร์ จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือ เตรียมคู่มือและเอกสารประกอบกิจกรรม เตรียมความพร้อมบุคลากรในการจัด (4) กลุ่มงานสนับสนุนอื่นๆ ประกอบด้วยกลุ่มงานต่างๆ อาทิ กลุ่มงานที่พักและอาหาร จัดเตรียมการเข้าพักและความสะดวกต่างๆ เตรียมความพร้อมด้านอาหารทั้งความสะอาด โภชนาการ และข้อจำกัดระหว่างบุคคลต่าง เช่น อาหารตามศาสนา อาหารสำหรับผู้เป็นโรคบางอย่าง เป็นต้น (5) กลุ่มงานด้านโสตทัศนูปกรณ์ จัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือด้านระบบเสียงและไฟฟ้าต่างๆ (6) กลุ่มงานการประชาสัมพันธ์ เตรียมการประชาสัมพันธ์ที่มีข้อมูลถูกต้องและเพียงพอต่อการตัดสินใจต่างๆ (7) กลุ่มงานการคัดเลือกเด็กเข้าร่วมกิจกรรม ต้องจัดเกณฑ์การคัดเลือกและตัดสินให้ชัดเจน สามารถอธิบายได้และเป็นเกณฑ์ที่สอดคล้องกับกิจกรรมค่าย และ (8) กลุ่มงานอื่นๆ ได้แก่ กลุ่มงานเอกสารประกอบกิจกรรมค่าย กลุ่มงานลงทะเบียน กลุ่มงานจัดทำแบบประเมินค่าย กลุ่มงานอื่นๆ ที่มีหน้าที่ในการเตรียมป้ายชื่อนักเรียนและพี่เลี้ยง เตรียมป้ายผ้าโครงการสำหรับการถ่ายภาพหมู่ เตรียมกิจกรรมสันทนาการ

3) การลงมือจัดค่าย เป็นช่วงดำเนินกิจกรรมค่าย ควรดำเนินการดังนี้ ประชุมระหว่างผู้เกี่ยวข้องก่อนเริ่มกิจกรรม เพื่อสรุปผู้รับผิดชอบแต่ละหน้าที่ให้ชัดเจน และมีการจัดเตรียมแผนสำรองกรณีฉุกเฉิน เช่น พาหนะเสียระหว่างเดินทาง วิทยากรป่วยกะทันหัน เป็นต้น นอกจากนี้แต่ละกิจกรรมควรมีผู้รับผิดชอบหลัก เพื่อทำหน้าที่ตัดสินใจเหตุการณ์เฉพาะหน้าและปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว

4) ตรวจสอบและประเมินผลลัพธ์ของค่าย ซึ่งการประเมินผลกิจกรรมสามารถประเมินได้ 4 มิติ ได้แก่ (1) ประเมินจากนักเรียน ในเรื่องศักยภาพที่เพิ่มขึ้น และควรเลือกใช้วิธีการวัดประเมินอย่างไร (2) ประเมินจากกระบวนการจัดค่าย เช่น สถานที่ อาหาร ระยะเวลา เป็นต้น (3) ประเมินจากงบประมาณ ในด้านความเหมาะสมระหว่างงบประมาณที่ใช้จ่ายกับผลตอบรับที่ได้ และ (4) ประเมินจากบุคลากรผู้จัด เช่น ความสามารถของวิทยากร ทีมผู้จัดมีกระบวนการเรียนรู้และมีทักษะการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ดีหรือไม่ ทั้งนี้ ควรมีผู้ประเมินที่หลากหลายทั้งจากวิทยากร ผู้จัดกิจกรรม

ผู้มาเข้าร่วมกิจกรรม หรืออาจารย์ผู้ประสานงาน เพื่อรับฟังความคิดเห็นข้อดีและสิ่งที่ต้องปรับปรุงจากผู้ที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกท่าน

5) การประมวลผลและปรับปรุงแก้ไข เป็นขั้นตอนจัดทำรายงานและสรุปผล ประมวลผลการเรียนรู้ที่ได้จากค่าย ตลอดจนสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขรวมทั้งแนวทางแก้ไขเพื่อที่จะได้พัฒนารูปแบบค่ายครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Klobučar (2012) ได้อธิบายการแบ่งขั้นตอนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เป็น 3 ระยะ ดังนี้ (1) การเตรียมความพร้อมก่อนจัดค่ายวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียด ได้แก่ การเตรียมความพร้อมในส่วนของทีมงาน รูปแบบของค่ายวิทยาศาสตร์ งบประมาณ การสร้างภาพลักษณ์ค่ายวิทยาศาสตร์ให้เป็นที่จดจำ สถานที่ การตลาดผ่านทางเว็บไซต์หรือสื่อออนไลน์ต่างๆ ใบอนุญาตเฉพาะทางหรือเอกสารรับรองความสามารถ สำหรับความน่าเชื่อถือในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนโดยเฉพาะผู้เรียนวัยเด็ก บริการข้อมูลสำหรับผู้ปกครองหรือผู้สมัคร รายละเอียดตลอดโปรแกรมค่าย ได้แก่ กิจกรรมและกำหนดการ การเตรียมตัวหรืออุปกรณ์พิเศษอื่นๆ ที่ต้องแจ้งแก่ผู้เข้าร่วมในการจัดเตรียมมาเอง และช่องทางการเดินทางมาร่วมค่าย (2) ระหว่างจัดค่ายวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียด ได้แก่ กิจกรรมละลายพฤติกรรมและแนะนำตัว แจ้งกำหนดการและกฎระเบียบระหว่างร่วมกิจกรรมค่าย เริ่มกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามโปรแกรมที่วางแผนไว้ สังเกตตลอดการดำเนินกิจกรรมและบันทึกปัญหาอุปสรรค การแก้ไขแต่ละประเด็น บันทึกภาพตลอดการดำเนินกิจกรรม กิจกรรมสันทนาการ หลังจบกิจกรรมด้านวิชาการในแต่ละวัน อาทิเช่น เล่นกีฬา หรืออ่านหนังสือ เป็นต้น การประเมิลผลหลังจบกิจกรรม (3) การดำเนินหลังจัดค่ายวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียด ได้แก่ ติดต่อประสานงานจัดคืนสิ่งของที่ผู้เข้าร่วมค่ายอาจจะลืมไว้ สร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่องกับผู้เข้าร่วมค่ายหลังจากที่เสร็จสิ้นกิจกรรมไปแล้ว สร้างแรงจูงใจและเพิ่มช่องทางประชาสัมพันธ์ให้ผู้เข้าร่วมค่ายกลับมาทำกิจกรรมอีกครั้ง

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าขั้นตอนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักๆ ได้แก่ การเตรียมความพร้อมและวางแผนก่อนเริ่มดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การดำเนินการระหว่างจัดค่ายวิทยาศาสตร์ และการดำเนินการหลังจบค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนหลักจะประกอบด้วยการดำเนินงานทั้งด้านวิชาการ ด้านสันทนาการ ด้านทีมงาน และสิ่งที่สำคัญคือด้านบริหารจัดการภาพรวมการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ซึ่งจะมีองค์ประกอบที่ไม่อาจมองข้าม เช่น การบริหารงบประมาณดำเนินการ มาตรฐานความปลอดภัย หรือการสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพของค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

1.5 ประโยชน์ของค่ายวิทยาศาสตร์

ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และความรู้ที่มีวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน ซึ่งนอกจากผู้เรียนจะได้เรียนรู้ ฝึกทักษะ และได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมจากการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์แล้ว ประโยชน์อื่นๆ ที่ได้รับเมื่อผู้เรียนได้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์สรุปได้ ดังนี้

การเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นตัวกระตุ้นนั้น หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักบริหารงานการศึกษานอกโรงเรียน สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2550) กล่าวว่า ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์และประโยชน์จากการร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เพิ่มพูนความรู้ ทักษะการเรียนรู้ และประสบการณ์ตรง ตลอดจนได้พัฒนากระบวนการคิดระดับสูง อาทิ กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการตัดสินใจ รวมทั้งผู้เรียนจะเกิดทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ มีความเชื่อมั่นและมีวิสัยทัศน์ สนุกสนานต่อการเรียนวิทยาศาสตร์และรักวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นยังช่วยเสริมสร้างระเบียบ วินัย คุณธรรม และจริยธรรม

ข้อมูลของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนสมเด็จพระญาณสังวร ในพระสังฆราชูปถัมภ์ (2556) อธิบายถึง สิ่งที่ว่าผู้เรียนจะได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ มีดังนี้ 1) คิดเป็น ทำเป็น ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นเสมือนห้องเรียน ห้องหนึ่งแต่ไม่ใช่ภาพของห้องสี่เหลี่ยมที่น่าเบื่อหน่ายของนักเรียน การร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์นั้นนักเรียนจะได้ปฏิบัติ ลงมือทำและคิดเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการคิดระดับสูงและสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์จะเกิดได้ดีในสภาพที่นักเรียนพร้อมและสนุกที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่นักเรียนเองมีความสนใจ 2) คิดอย่างเป็นระบบ ในแต่ละครั้งที่มีการทำงาน จะต้องมีการวางแผน หากแผนที่วางไว้อย่างเป็นระบบดีแล้วก็ย่อมที่จะดำเนินกิจกรรมได้อย่างราบรื่นและรวดเร็ว ผลก็จะทำให้การแก้ปัญหานั้นคลี่คลายไปด้วยดี 3) การรู้จักใช้เหตุผล โดยธรรมชาติของวิทยาศาสตร์แล้วจะหล่อหลอมให้คนมีเหตุผล ฉะนั้นค่ายวิทยาศาสตร์จะสามารถหล่อหลอมให้นักเรียนรู้จักใช้เหตุและผลในการตัดสินใจโดยการตัดสินใจนั้นจะต้องอยู่บนความเป็นไปได้ตามข้อมูลหรือสถานการณ์ในขณะนั้นที่นักเรียนกำลังประสบ 4) ได้รับความรู้และเกิดการบูรณาการความรู้ กิจกรรมในค่ายนอกจากนักเรียนจะได้เรียนรู้แล้ว นักเรียนยังจะต้องนำความรู้แขนงต่าง ๆ มาปรับใช้และเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เพื่อที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น หรือเพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ 5) รู้จักการใช้ชีวิตและทำงานร่วมกับผู้อื่น 6) ความสนุกสนาน เป็นความสุขและความประทับใจที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมในค่ายวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องสร้างความสนุกสนานให้เกิดเพื่อที่จะเป็นแรงจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

Fields (2009) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่นักเรียนได้รับจากค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อมูลจากงานวิจัยที่สรุปจากบทสัมภาษณ์ของผู้เข้าค่ายได้ ดังนี้

1) ความสัมพันธ์ของผู้ร่วมค่าย จากบรรยากาศที่ร่วมกันสร้างโดยผู้ร่วมค่ายด้วยกันทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน รวมถึงเรียนรู้การอยู่ร่วมกันเป็นสังคม ซึ่งผู้เข้าค่ายเป็นกลุ่มเยาวชนที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันจึงทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และประสบการณ์ที่แต่ละคนมีมาก่อนเข้าค่าย โปรแกรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่ออกแบบให้ผู้เข้าค่ายมีอิสระที่จะสร้างสรรค์โครงงานของตัวเองและเปิดโอกาสให้ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์จริงนั้น แสดงให้เห็นถึงรูปแบบการเรียนการสอนแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง

2) ผู้ร่วมค่ายมีความรู้สึกเชิงบวกต่อความอิสระในการเลือกโครงงานที่สนใจและได้ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ทันสมัยอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์จริงๆ

3) ผู้ร่วมค่ายประทับใจในทีมงานที่มีความรู้ในเนื้อหาเป็นอย่างดี และสามารถอธิบายให้เข้าใจได้อย่างง่าย

4) ผู้ร่วมค่ายกล่าวว่าถึงแม้เรื่องที่เรียนรู้จะไม่ใช่ความรู้ใหม่ แต่ได้เรียนรู้เพิ่มเติมในเรื่องการลงมือปฏิบัติจริงผ่านการทำโครงการหรือหัวข้อ และพัฒนาไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

จะเห็นได้ว่านอกจากความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ผู้เข้าร่วมค่ายหรือผู้เรียนจะได้รับจากการร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์แล้ว ผู้เข้าร่วมค่ายยังได้เรียนรู้ทักษะชีวิตอื่นๆ รวมทั้งได้มีโอกาสพบกลุ่มเพื่อนที่มีความชื่นชอบในด้านวิทยาศาสตร์เหมือนกัน ซึ่งเป็นการสร้างเครือข่ายที่อาจจะได้พัฒนาไปสู่ความร่วมมือในการทดลองหรือวิจัยวิทยาศาสตร์ในอนาคต

1.6 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยและต่างประเทศ

เมื่อสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับค่ายวิทยาศาสตร์จะพบว่าหน่วยงานที่มีบทบาทและส่งเสริมการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยมีอยู่หลายแห่ง หน่วยงานต่างๆ มีดังนี้

หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย ได้แก่

1.6.1 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เป็นหน่วยงานในกำกับของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2534 ตาม พ.ร.บ. พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2534 เพื่อเป็นหน่วยงานที่บริหารกองทุนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (กวทช.) สวทช. มีภารกิจด้วยกันหลายกลุ่ม ทั้งที่เกี่ยวกับการวิจัย การเกษตร หรือนวัตกรรม และภารกิจสำคัญประการหนึ่ง ได้แก่ กลุ่มพัฒนาและสร้างเสริมบุคลากรวิจัย ที่มุ่งเน้นการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหนึ่งในพันธกิจที่ สวทช. ให้ความสำคัญ เพราะการพัฒนากำลังคนจะเป็นรากฐานที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ

สวทช. ได้เริ่มดำเนินการจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. 2541 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามความสนใจและถนัด ต่อมา ในปี พ.ศ. 2543 ได้มีการขยายกลุ่มเป้าหมายโดยจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนทั่วไป ในรูปแบบโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโรงเรียนชนบท และงานโครงการสร้างความตระหนักทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ค่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้ (Enrichment program) ทางด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องด้วยรูปแบบของกิจกรรมค่ายสามารถส่งเสริมและพัฒนาทักษะและกระบวนการเรียนรู้เพิ่มเติมจากในชั้นเรียน และสามารถทำได้หลากหลายยืดหยุ่นตามความสนใจและถนัดของเยาวชน ค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กและเยาวชนจึงเป็นอีกหนึ่งกลุ่มกิจกรรมสำคัญของ สวทช. และดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องภายใต้พันธกิจการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กิจกรรมในค่ายวิทยาศาสตร์ของ สวทช. เน้นกิจกรรมที่สร้างสรรค์ให้เด็กมีกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านการทดลองในรูปแบบที่หลากหลาย สนับสนุนและส่งเสริมให้เยาวชนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ รวมทั้ง พัฒนาหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยให้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยและพัฒนาที่ สวทช.สนับสนุน เพื่อส่งเสริมและพัฒนาเด็กและเยาวชนตามความศักยภาพ ความสนใจและความถนัดของแต่ละกลุ่ม ฝ่ายวิชาการ หลักสุตร และสื่อการเรียนรู้ เป็นฝ่ายที่มีบทบาทหน้าที่หลักในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ของ สวทช. ซึ่งปัจจุบันการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่ดำเนินการสามารถจัดกิจกรรมได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ค่ายพักค้างแรม 2 – 3 วัน หรือ ค่ายระยะสั้นไป-กลับ หนึ่งวัน ที่จัดขึ้น ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร โดยฝ่ายวิชาการ หลักสูตร และสื่อการเรียนรู้ สวทช. ได้มีการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานและองค์กรต่างๆ เช่น ศูนย์วิจัยแห่งชาติ สวทช. มหาวิทยาลัย หน่วยงานการศึกษา หน่วยงานเอกชน และหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับเด็กและเยาวชน ผ่านรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ดังกล่าวในด้านต่างๆ เช่น ค่ายที่สร้างความตระหนักทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือค่ายที่มีความเข้มข้นทางวิชาการที่เป็นค่ายวิทยาศาสตร์แบบเชิงลึก เพื่อให้เยาวชนที่เข้าร่วมกิจกรรมได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์นอกเหนือจากในห้องเรียน และมีความรู้ความเข้าใจในด้านดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น ตลอดจนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองในด้านที่สนใจ ซึ่งจะเป็นการฝึกให้มีกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการก้าวเข้าสู่อาชีพนักวิทยาศาสตร์หรือนักวิจัยในอนาคต โดยแบ่งค่ายที่จัดออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ค่ายเฉพาะทาง ค่ายทั่วไป และค่ายหนึ่งวัน

1.6.2 องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)

องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) จัดเป็นหน่วยงานประเภทรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ซึ่งจัดตั้งตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เมื่อวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2538 เป็นองค์กรที่ก่อตั้งขึ้นเพื่อมีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาและจัดการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์และศูนย์การเรียนรู้ต่างๆ ประกอบด้วย พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ พิพิธภัณฑ์พระรามเก้า ซึ่งพิพิธภัณฑ์ทั้งหมดตั้งอยู่ ณ เทคโนธานี ถนนเลียบคลองห้า ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยวัตถุประสงค์ที่สำคัญประการหนึ่งของ อพวช. คือ เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมสังคมไทยให้สนใจและเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาประเทศ และปลูกฝังให้เยาชนมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นจึงได้ดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์หรือการจัดกิจกรรมเสริมความรู้วิทยาศาสตร์ขึ้นในลักษณะของกิจกรรมเสริมศึกษาภายใต้ชื่อค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้การคิดแบบวิทยาศาสตร์ ภายใต้พื้นฐานข้อมูลที่ถูกต้อง และให้ความสำคัญกับการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อให้เยาวชนเกิดความเข้มแข็งทางความคิดและจิตใจ เพื่อนำไปสู่การเป็นกำลังสำคัญในการสร้างสรรค์และพัฒนาชาติอย่างยั่งยืนต่อไป รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ของ อพวช. มีหลายรูปแบบ ดังนี้

- ค่าย 1 วัน ที่มีกิจกรรมรูปแบบ Hybrid: Onsite & Online (Video conference)
- ค่าย 1 วัน สำหรับการเรียนรู้แบบครอบครัว เพื่อสนับสนุนการหากิจกรรมยามว่างร่วมกับครอบครัว พร้อมส่งเสริมการเรียนรู้นอกห้องเรียนให้กับเยาวชน ได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดแบบวิทยาศาสตร์ ทักษะในศตวรรษที่ 21
- ค่ายวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2 – 3 วัน (ค้างแรม) สำหรับโรงเรียน
- ค่ายปิดเทอม 3 วัน (ค้างแรม) สำหรับบุคคลทั่วไป ในช่วงปิดเทอมของทุกปี
- ค่ายความร่วมมือ เป็นค่ายที่จัดร่วมกับหน่วยงานต่างๆ เช่น สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) บ.ซีเกท เป็นต้น ระยะเวลาการเข้าค่ายขึ้นกับการตกลงกับหน่วยงานที่ร่วมมือกัน

1.6.3 ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เริ่มต้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2505 โดยคณะรัฐมนตรี อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการ โดย มล.ปิ่น มาลากุล รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ สร้างท้องฟ้าจำลองกรุงเทพและหอดูดาว จากนั้นในปี พ.ศ.2537 จึงเปลี่ยนชื่อหน่วยงานเป็น “ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา” ในสังกัดกรมการศึกษานอกโรงเรียน จนปัจจุบันศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา เปลี่ยนชื่อสังกัดจากสำนักบริหารงานการศึกษานอกโรงเรียน เป็น สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นองค์กรที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิตด้านวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยนวัตกรรมที่หลากหลายบริการครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายอย่างมีคุณภาพ ซึ่งหน้าที่และความรับผิดชอบตามคำสั่งสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ที่ 2417/2563 เรื่อง การจัดแบ่งกลุ่มงานของสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยที่สำคัญต่อบทบาทการจัดกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ดำเนินการจัดกิจกรรมเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ธรรมชาติวิทยา สิ่งแวดล้อมวิทยาศาสตร์สุขภาพ ดาราศาสตร์และอวกาศแก่นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ กิจกรรมการศึกษา และสื่อการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ของหน่วยงานศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจัดเป็นบริการด้านกิจกรรมและบริการการศึกษา

กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาทุกแห่งที่กระจายตัวอยู่ทั่วประเทศจัดบริการ โดยใช้บริเวณพื้นที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเป็นสถานที่จัดค่าย กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการดำเนินชีวิตร่วมกันเป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ โดยใช้กิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาสติปัญญา ร่างกาย จิตใจ และสังคมของผู้เรียน ตลอดจนการส่งเสริมให้บุคคลมีโอกาสพัฒนาตนเอง การจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาจะเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากธรรมชาติที่อยู่รอบตัว โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และการเชื่อมโยงกิจกรรมไปสู่สาระการเรียนรู้ในหมวดวิชาวิทยาศาตร์ โดยทั่วไปกิจกรรมกรรมค่ายวิทยาศาสตร์จะจัดใน 2 ลักษณะ คือ (1) ค่ายไม่พักแรมหรือค่ายกลางวัน (Day

camp) เป็นค่ายที่ทำกิจกรรมเฉพาะในเวลากลางวัน ซึ่งอาจใช้เวลา 1 – 2 วันต่อ 1 หลักสูตร (2) ค่ายพักแรม (Resident camp) เป็นค่ายพักแรมที่ผู้เรียนมีเวลาอยู่ร่วมกันและพักแรมที่ค่ายโดยมีกิจกรรมกลุ่มต่างๆ อาจเป็นค่าย 2 วัน 1 คืน หรือ 3 วัน 2 คืน (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักบริหารงานการศึกษานอกโรงเรียน สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2550)

หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ ได้แก่

1.6.4 ศูนย์วิทยาศาสตร์สิงคโปร์ (Science Centre Singapore)

ศูนย์วิทยาศาสตร์สิงคโปร์ เปิดให้บริการเมื่อวันที่ 10 ธันวาคม ค.ศ. 1977 มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมความสนใจ การเรียนรู้ และความคิดสร้างสรรค์ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านประสบการณ์ที่เต็มไปด้วยจินตนาการและควาสนุก เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศสิงคโปร์ นอกจากนั้นยังเป็นแหล่งเรียนรู้ต่อเนื่องจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในรูปแบบการศึกษาในระบบเพื่อกระตุ้นความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Science literacy) ให้แก่ประชากรชาวสิงคโปร์ รูปแบบของศูนย์วิทยาศาสตร์สิงคโปร์จะจัดแสดงสื่อความรู้วิทยาศาสตร์ต่างๆ ที่ง่ายต่อการเรียนรู้ของคนทั่วไปและออกแบบให้ดึงดูดผู้เข้าชม เพื่อให้เกิดความอยากเรียนรู้ด้วยตนเองและสร้างแรงบันดาลใจด้านวิทยาศาสตร์ ค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้น ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์สิงคโปร์มีชื่อเรียกว่า Truly Madly Science Camps จะเน้นการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM education: Science, Technology, Engineering, and Mathematics) ที่นอกเหนือจากความรู้ในโรงเรียน โดยมีนักการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เป็นผู้นำกระบวนการเรียนรู้และถ่ายทอดความรู้วิทยาศาสตร์ที่ต้องเผชิญในชีวิตประจำวัน และดำเนินกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่คำนึงถึงความปลอดภัยของผู้เรียน ความตื่นเต้นสนุกสนาน และการได้รับประสบการณ์ฝึกฝนทางด้านวิชาการ หัวข้อกิจกรรมใน Truly Madly Science Camps อาทิ 1 day of Engineering Camp, 1 day of Serious Gaming Camp, 1 day of Survive on Science Camp และ 1 day of CheMystery Camp นอกจากนี้ยังมีค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะทางด้านอื่นๆ เช่น Survive On Science (SOS) Camp เป็นค่ายที่เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการมีชีวิตรอดในเรื่องอาหาร น้ำ และที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเอาชีวิตรอด ผู้เรียนจะได้รับทักษะสำคัญในการมีชีวิตรอดต่างๆ อย่างการก่อไฟ การหาน้ำดื่ม การสร้างที่พัก และพื้นฐานด้านทิศทาง ค่ายเฉพาะทางยังรวมถึงค่ายทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ได้แก่ Serious Gaming Camp, Engineering Camp และ CheMystery Camp นอกจากค่ายวิทยาศาสตร์แล้วยังมีกิจกรรมวิทยาศาสตร์อื่นๆ ดังนี้ (1) Science club ที่จัดให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเยาวชนอายุ 10 – 12 ปี กับนักการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ (2) Hands – on science experience for your family ซึ่งเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันทั้งครอบครัว (3) กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียน เป็นการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เฉพาะตามความต้องการของโรงเรียนทั้งกลุ่มผู้เรียนนักเรียน และกลุ่มผู้เรียนครู เช่น Teacher’s professional development หรือ School program & events

1.6.5 ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แห่งชาติไต้หวัน (National Taiwan Science Education Center)

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แห่งชาติไต้หวัน มุ่งเน้นเพื่อนำความรู้ทางวิทยาศาตร์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อทำให้ผู้เยี่ยมชมได้เกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ศูนย์การเรียนรู้แห่งนี้ไม่เพียงแต่ช่วยตอบคำถามให้กับเด็กๆเท่านั้น แต่ยังช่วยเปิดโลกทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ไร้ขีดจำกัด โดยใช้การถ่ายทอดแบบง่ายๆ เพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าใจความลึกลับของโลกใบนี้ได้ดียิ่งขึ้น ค่ายวิทยาศาสตร์ของศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แห่งชาติไต้หวัน เรียกว่า Winter/Summer camps โดยกิจกรรมเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ค่ายจะจัดขึ้นในช่วงระหว่างวันหยุดช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน ซึ่งเนื้อหากิจกรรมจะมีความแตกต่างไปจากที่เรียนรู้ในห้องเรียน เป้าหมายของค่ายวิทยาศาสตร์ Winter/Summer camps เพื่อเสริมสร้างควาสนใจและเติมเต็มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมในระยะเวลาแบบค่ายครึ่งวัน ค่าย 1 วัน ค่าย 2 วัน และค่ายค้างแรมระยะยาว โดยจัดให้มีความหลากหลายของเนื้อหากิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับทั้งกลุ่มเยาวชนทุกช่วงวัย นอกจากนั้นยังกิจกรรมวิทยาศาสตร์อื่นๆ อาทิ Tinkering workshop, DIY experience, Traveling exhibition activity และ Thomas Edison’s adventure เป็นต้น

1.6.6 สมาคม ไว.เอ็ม.ซี.เอ. (Young Men's Christian Association หรือ YMCA)

YMCA เป็นองค์กรหนึ่งที่ถูกจัดตั้งในรูปแบบขององค์กรเอกชน มีจุดประสงค์ในการช่วยเหลือสังคมด้านต่างๆ เช่น ด้านกีฬา การศึกษา ด้านภาษา การจัดกิจกรรมต่างๆ การให้บริการกับสังคมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต ที่มุ่งเน้นการจัดให้กลุ่มเยาวชน องค์กร YMCA ก่อตั้งขึ้นโดย George Williams ณ กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ เมื่อปี พ.ศ. 2387 พร้อมแนวคิดที่ว่า ยกระดับจิตวิญญาณของคนหนุ่มซึ่งอยู่ในวงการธุรกิจด้วยการสร้างชั้นเรียนแบบไบเบิล สร้างครอบครัวและการพบกันทางสังคม มีการสร้างสังคมอันดีขึ้นร่วมกัน หรือการทำหน้าที่ทางจิตวิญญาณอื่นๆ จากปณิธานที่เกิดขึ้นได้สร้างกระแสตอบรับที่ดีจนองค์กรอย่าง YMCA กระจายออกไปทั่วโลกกว่า 100 ประเทศ ปัจจุบันมีศูนย์อำนวยการทั้งหมด 12 แห่ง กับ 3 ศูนย์จัดโปรแกรมย่อย เพื่อให้บริการชาวค่ายทุกช่วงอายุมากกว่า 200,000 คน และมอบทุนการศึกษากว่า 7 ล้านเหรียญดอลลาร์ให้แก่ชุมชนที่มีรายได้น้อย ประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่มีการจัดตั้งองค์กรแห่งนี้ขึ้นมาตามแนวคิดของ อาจารย์บุญต๋วน บุญอิฐ ผู้ที่ได้รับการขนานนามว่าเป็นสมาชิกองค์กร YMCA ชาวไทยคนแรกในสหรัฐอเมริกา หลังเดินทางกลับมายังประเทศไทย อาจารย์บุญต๋วน ได้เริ่มต้นสร้างองค์กร YMCA ประเทศไทยขึ้นมา (MH Themes, 2018)

กิจกรรมค่ายของ YMCA ที่มุ่งเน้นการพัฒนาเยาวชนผ่านค่ายรูปแบบ Day camp โดยมีเป้าหมายสำคัญของค่าย 3 ประการ คือ (1) เพื่อค้นพบหรือได้รับการพัฒนาทักษะ โดยชาวค่ายจะได้รับประสบการณ์ผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ เรียนรู้ว่าตนเองชอบอะไรและค้นหาสิ่งที่ตัวเองสามารถทำได้ดี (2) สร้างมิตรภาพหรือสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น โดยชาวค่ายมีโอกาสทำกิจกรรมร่วมกับเด็กอื่นๆ ได้ทำกิจกรรมดูแลผู้ใหญ่ และเรียนรู้บทบาทต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้พวกเขารู้สึกดีต่อตนเองและเรียนรู้ที่จะใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่น และ (3) การพบสถานที่ที่เป็นของตนเอง โดยชาวค่ายจะได้ร่วมกิจกรรมที่เป็นจุดสำคัญของวัฒนธรรมการเข้าค่ายเพื่อสร้างความรู้สึกการมีส่วนร่วม การได้รับการ

ยอมรับ และการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ค่าย YMCA ที่ดำเนินการจัดมีอยู่หลากหลายรูปแบบที่นอกเหนือจากการจัดเพื่อพัฒนาเยาวชน อาทิ Family night ที่จะจัดเป็นกิจกรรมย่อยหนึ่งใน Day camp โดยจัดเป็นลำดับท้ายๆ ของกำหนดการ เพื่อให้ครอบครัวของชาวค่ายได้เข้ามามีส่วนร่วมกับการเข้าค่าย Rainy Day เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นในช่วงฤดูฝน เพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมในช่วงฤดูฝน SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATH เป็นกิจกรรมเรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับศิลปะในรูปแบบสะเต็มศึกษา Camp reader เป็นกิจกรรมที่จัดเสริมสร้างทักษะการอ่าน การอื่นให้สนุกสนาน และการอ่านเพื่อการวิเคราะห์ เป็นต้น (YMCA OF THE USA, 2016)

จากการศึกษาการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ พบว่า ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเรียนรู้แบบหนึ่งของการจัดการศึกษานอกระบบ นอกจากนี้ยังผนวกรวมรูปแบบการจัดการศึกษาในระบบและการจัดการศึกษาตามอัธยาศัยด้วย รูปแบบและขั้นตอนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์มีความจำเพาะแตกต่างจากการจัดการกิจกรรมเรียนรู้ศาสตร์หรือค่ายประเภทอื่นๆ อาทิ การเตรียมกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง คิดวิเคราะห์ตามขั้นตอนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ การพัฒนาหลักสูตรเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อให้เท่าทันกับองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เป็นต้น ประโยชน์ที่ผู้เรียนหรือผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์จะได้รับนอกเหนือจากความรู้วิทยาศาสตร์แล้วยังได้รับประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติทดลอง เรียนรู้การอยู่ร่วมกันแบบค่าย และได้แรงบันดาลใจด้านวิทยาศาสตร์ จึงทำให้การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้รับความสนใจจากหลายหน่วยงานทั้งสถาบันการศึกษา หน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศพยายามส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดค่ายวิทยาศาสตร์ขึ้นเพื่อให้ประชาชนได้เสริมสร้างความรู้วิทยาศาสตร์อันเป็นกลไกหนึ่งของการพัฒนาศักยภาพคนในสังคมนำไปสู่การพัฒนาในระดับประเทศต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. การเรียนรู้ตลอดชีวิต

การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของคนทุกคนในยุคดิจิทัล โดยแนวคิดของการเรียนรู้ตลอดชีวิตมีจุดเริ่มต้นมาจาก ความต้องการที่จะแก้ไขปัญหาของระบบการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับรูปแบบการศึกษาในระบบที่เป็นทางการ โดยในความเป็นจริงบุคคลมีการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลาที่ตนเองมีชีวิตอยู่ ดังนั้น The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) และสภายุโรป (Council of Europe) จึงได้มีแนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตในฐานะที่เป็นยุทธศาสตร์การศึกษาเกิดขึ้นภายใต้ความพยายามของการสนองต่อความบกพร่องที่เกิดขึ้นในอดีต และเพิ่มโอกาสทางการศึกษาไม่ให้มีขีดจำกัดอยู่เฉพาะในช่วงเริ่มแรกของชีวิตด้วยการศึกษาที่เป็นทางการ (Formal education) อีกทั้งเป็นการให้โอกาสกับผู้ที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในช่วงวัยเด็กและวัยรุ่น ดังนั้น แนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงไม่ใช่จำกัดอยู่ในกลุ่มของผู้ใหญ่หรือการศึกษาผู้ใหญ่ (Adult education) เท่านั้น แต่การเรียนรู้ตลอดชีวิตมีความครอบคลุม

การเรียนรู้ในทุกรูปแบบ ตลอดทุกช่วงชีวิต (รักกิจ ศรีสรินทร์, 2547) มีผู้ให้ความหมายของ การเรียนรู้ตลอดชีวิต ไว้ดังนี้

2.1 ความหมายของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Cropley และ Dave (1978) กล่าวว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นการศึกษาที่ผสมผสานกัน 2 มิติ คือ มีมิติแนวตั้งซึ่งมองว่าบุคคลควรได้รับการศึกษาทุกช่วงตลอดชีวิตของเขา การศึกษาในโรงเรียนเป็นแค่ช่วงหนึ่งของชีวิตจึงไม่เพียงพอที่จะครอบคลุมความต้องการทั้งหมดของชีวิตได้ ช่วงชีวิตที่ยาวนานที่สุดของบุคคลคือหลังจากที่จบจากโรงเรียนแล้ว ดังนั้นการศึกษาหรือเรียนรู้จากภายนอกโรงเรียนจึงมีความสำคัญแก่บุคคลมาก และควรใช้วิธีการที่หลากหลาย ส่วนมิติแนวนอนจะมองว่าการศึกษากับการใช้ชีวิตเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงกับ การศึกษาระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย โดยแหล่งการเรียนรู้ควรจะเป็นลักษณะของเครือข่ายที่ผสมผสานรูปแบบรวมทั้งผสานกับแหล่งการเรียนรู้ที่อยู่ในชุมชน และควรมีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง

รุ่ง แก้วแดง (2543) กล่าวว่าการเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึงการเรียนรู้ที่รวมถึงการเรียนรู้ในระบบ นอกระบบ และการเรียนรู้ตามอัธยาศัย ผู้เรียนคือผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ตั้งแต่เกิดจนตายเรียนรู้ได้ทั้งชีวิตครอบคลุมถึงคนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง คนในวัยทำงาน และผู้สูงอายุ

สุมาลี สังข์ศรี และคณะ (2545) การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นการที่บุคคลได้รับความรู้และประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ อาจจะอยู่ในรูปของการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ หรือการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งได้รับในแต่ละช่วงชีวิตตั้งแต่เกิดจนตาย บางช่วงอาจจะได้เรียนรู้จากการศึกษาในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง แต่บางช่วงอาจจะได้เรียนรู้จากการศึกษาหลายรูปแบบผสมผสานกัน และจากหลายแหล่งการเรียนรู้ ประสบการณ์ที่ได้รับเหล่านี้จะช่วยให้บุคคลนำไปใช้ในการดำเนินชีวิต การประกอบอาชีพ และการปรับตัวเข้ากับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงชีวิตได้อย่างเหมาะสมและการเรียนรู้ตลอดชีวิตมีความจำเป็นต่อชีวิตมนุษย์ในทุกยุคทุกสมัยยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต

วิจิต**ร** ศรีสอ้าน (2545) กล่าวว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึง นิสัยของการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องไปตลอดชีวิตเป็นแบบหนึ่งของพฤติกรรมและการประพฤติปฏิบัติ การศึกษาตลอดชีวิตจึงเป็นปัจจัยภายนอกที่คอยบ่งชี้ถึงความจำเป็น ความต้องการ ซึ่งต้องตระเตรียมและอำนวยความสะดวกเรื่องวิธีการและทรัพยากร จะขึ้นอยู่กับแรงจูงใจและความสามารถส่วนตัวของผู้เรียน

จรูญศรี มาดิลกโกวิท และคณะ (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึงการเรียนรู้สำหรับประชาชนทุกกลุ่มในทุกมิติ เช่น เพศ วัย อาชีพ พื้นที่ รายได้ และวัฒนธรรม ดังนั้น การเรียนรู้จะต้องเหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เนื่องจากช่องทางในการรับรู้ ความสามารถในการรับรู้ และความต้องการของการเรียนรู้มีความแตกต่างกัน

Field (2009) และ Encarta (2008) อธิบายว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาภายหลังการศึกษาในระบบ เป็นการพัฒนาต่อเนื่องทั้งด้านความรู้และทักษะที่แต่ละคนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์นอกเหนือจากการเรียนรู้ในระบบ การเรียนรู้ตลอดชีวิตจัดเป็นแนวทางการศึกษาแบบใหม่ที่ไม่เพียงแค่ภาครัฐจะมีบทบาทสนับสนุนพลเมืองของประเทศให้เรียนตามเกณฑ์การศึกษาในระบบ แต่ยังมีนโยบายสนับสนุนเกิดขึ้นมากมายที่ภาครัฐผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ในกลุ่มผู้ใหญ่และเพื่อสร้างให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึง กระบวนการเข้าถึงความรู้ การรับรู้ การตอบสนองสิ่งที่ได้เรียนรู้ การทดลองปฏิบัติจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เพื่อแก้ไขปัญหาและเป็นแนวปฏิบัติในการพัฒนานวัตกรรม พัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยให้ความสำคัญที่ตัวบุคคลที่ต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการเรียนรู้ของตนเอง

2.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

บัลลังก์ โรหิตเสถียร (2564) สรุปมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2564 ที่เกี่ยวข้องกับกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องความเห็นชอบร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. .... และร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมการเรียนรู้ พ.ศ. .... ซึ่งร่างพระราชบัญญัติดังกล่าวมีหลักการสำคัญที่จะทำให้การดำเนินการตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยให้บรรลุผล และเป็นกฎหมายปฏิรูปการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับหลักการยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) รวมทั้งแผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา โดยมีสาระสำคัญของร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. .... ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิติ ดังนี้ *“หมวด 4 การจัดการศึกษา กำหนดระบบการจัดการศึกษาสอดคล้องตามความต้องการหรือวัตถุประสงค์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ และกำหนดให้มีระบบการเทียบเคียงหรือเทียบโอนผลการเรียน ทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ หรือสมรรถนะ รวมทั้งให้รัฐต้องส่งเสริม สนับสนุน หรือกระตุ้นให้เกิดการศึกษาเพื่อการพัฒนาตนเองและการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต กำหนดให้มีสถาบันหลักสูตรและการเรียนรู้เป็นหน่วยงานของรัฐในกำกับของกระทรวงศึกษาธิการ มีฐานะเป็นนิติบุคคลที่ไม่เป็นส่วนราชการมีหน้าที่และอำนาจในการสนับสนุนด้านวิชาการให้กับสถานศึกษาทุกสังกัด กำหนดแนวทางในการจัดทำหลักสูตรต้นแบบ มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก กำหนดการประเมินการเรียนรู้ให้เน้นการประเมินผลสัมฤทธิ์ต่อเป้าหมายของผู้เรียน”* และมีสาระสำคัญของร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมการเรียนรู้ พ.ศ. .... ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิติ ดังนี้

“(1) กำหนดรูปแบบการส่งเสริมการเรียนออกเป็นสามรูปแบบ คือ การเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง และการเรียนรู้เพื่อคุณวุฒิตามระดับและกำหนดให้กรมส่งเสริมการเรียนรู้มีหน้าที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทั้ง 3 รูปแบบ และให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการมีอำนาจประกาศกำหนดให้มีการส่งเสริมการเรียนรู้ในรูปแบบอื่นได้ ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชน (2) กำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้บุคคลสามารถเรียนรู้ และเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยกรมส่งเสริมการเรียนรู้ต้องดำเนินการจัด ส่งเสริม สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต และกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพ ทักษะและความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านตามความถนัดของตนเอง การประกอบอาชีพ การพัฒนาอาชีพ และการยกระดับคุณภาพชีวิตของตนเอง ครอบครัว ชุมชน และสังคม รวมทั้งกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้เพื่อคุณวุฒิ เพื่อเป็นการจัดการเรียนรู้ ให้แก่ผู้ซึ่งอยู่ในวัยเรียนแต่ไม่ได้รับการศึกษาในโรงเรียนให้ได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (3) กำหนดให้เปลี่ยนสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งเดิมสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ เป็นกรมส่งเสริมการเรียนรู้ โดยให้มีฐานะเป็นนิติบุคคลและเป็นกรมในกระทรวงศึกษาธิการตามกฎหมายว่าด้วย

ระเบียบบริหารราชการ กระทรวงศึกษาธิการและกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการแผ่นดินอยู่ในบังคับบัญชาของรัฐมนตรีและปลัดกระทรวงศึกษาธิการ” จากการผลักดันให้ปฏิรูปการศึกษาเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่กำลังดำเนินการ เพื่อมุ่งพัฒนาศักยภาพของประชาชนไทยให้ความสอดคล้องกับหลักการยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) และเกิดการพัฒนาประเทศไปอย่างพร้อมกัน ดังนั้นรูปแบบการจัดการศึกษาที่ส่งเสริมให้คนทุกคนได้มีโอกาสร่วมเรียนรู้หรือสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงมีความสำคัญและต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตมีความจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อให้บุคคลได้เติมเต็มศักยภาพของตนเองสูงสุด ประการแรกให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่ไม่เป็นทางการที่ช่วยลดระยะเวลาและเพิ่มผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ สามารถเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็วและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์สูงสุด ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีมาตรฐานและผลลัพธ์ของการเรียนรู้ การเรียนรู้ดังกล่าวต้องสามารถวัดและประเมินผลได้ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตต้องอาศัยความร่วมมือ ความมุ่งมั่นและการมีส่วนร่วมอย่างจริงจังจากทุกภาคส่วนอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะองค์กรธุรกิจเอกชนที่มีศักยภาพในการเรียนรู้ตลอดชีวิตมากที่สุด ประการที่สอง การวางรากฐานในการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มั่นคงจัดการกับความเสี่ยง ขจัดปัญหาอุปสรรคของการเสริมสร้างความเข้มแข็ง เชื่อมโยงภาคส่วนที่เกี่ยวข้องระหว่างสังคม ชุมชน องค์กรการศึกษาและองค์กรธุรกิจเอกชน ให้การสนับสนุนและยกระดับความสำคัญเพื่อให้การเรียนรู้ตลอดชีวิตดำเนินก้าวหน้าต่อไปได้อย่างมั่นคง ยั่งยืน ประการที่สาม การพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมากขึ้น ระบบการให้ข้อแนะนำและประชาสัมพันธ์การจ้างงานและการแนะแนวเพื่อให้บุคคลพบเส้นทางการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ทรงคุณค่าและเป็นประโยชน์แก่สังคมส่วนรวมมากที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ, 2543)

สุนทร สุนันท์ชัย (2543) อธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและอาชีพการงาน การเรียนรู้ตลอดชีวิตมีความจำเป็นมากในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพได้ โดยเฉพาะในสภาพสังคมเศรษฐกิจที่เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ อย่างรวดเร็ว ดังเช่น การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและอาชีพการงาน ในเรื่องของเศรษฐกิจพบว่าหลายประเทศโดยเฉพาะในประเทศอุตสาหกรรมต้องการคนที่มีความรู้ มีทักษะเฉพาะด้านมากขึ้นเพื่อให้ทันกับความเปลี่ยนแปลง ทันกับนวัตกรรมใหม่ๆ มีการจ้างงานแบบไม่เป็นเวลามากขึ้น คือ จะจ้างเพียง 3 – 4 วันต่อสัปดาห์เท่านั้น ทำให้เกิดคนว่างงานมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการแข่งขันในตลาดแรงงานสูงมาก สตรีต้องเข้าสู่ตลาดแรงงานเพิ่มขึ้น เพื่อแบ่งเบาสภาพเศรษฐกิจของครอบครัว การเปลี่ยนแปลงต่างๆ เหล่านี้ทำให้ประเทศต่างๆ ต้องหันมาปฏิรูปการศึกษาที่เป็นอยู่ในปัจจุบันเพื่อให้ผู้เรียนมีพื้นฐานทางด้านวิชาการและมีกิจนิสัยที่เหมาะสมเมื่อเข้าสู่ระบบการจ้างงาน และบุคคลนั้นก็ต้องได้รับการฝึกฝนตจากนายจ้างอีก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการศึกษาไม่ได้สิ้นสุดในระบบ แต่ต้องการจัดเพิ่มเติมอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตในรูปแบบต่างๆ เพื่อพัฒนาทักษะให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ

2) การเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและวัฒนธรรม ปัญหาสังคมมีความซับซ้อนมากขึ้น มีการแข่งขัน เอารัดเอาเปรียบ มีความแตกต่างในเรื่องของกลุ่มคนจน คนรวย ประเพณีดั้งเดิมของประเทศต่างๆ หรืออารยธรรมต่างๆ ถูกครอบงำอย่างรวดเร็วโดยวัฒนธรรมใหม่ๆ จึงจำเป็นต้องให้การศึกษา

กับประชาชนเพื่อให้รู้จักเลือกสรรสิ่งที่เป็นประโยชน์แก่ตนเอง สังคมปัจจุบันมีการมองแบบแยกส่วน ซึ่งเน้นความชำนาญเฉพาะด้านมากเกินไปทำให้ไม่มองชีวิตอย่างบูรณาการ จึงจำเป็นต้องได้รับการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อรู้จักโลกกว้างและรองรับกับบทบาทชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป มีการปรับปรุงชีวิตให้ดีขึ้นตลอดเวลา ด้านวัฒนธรรมนั้นบุคคลต้องเรียนรู้วิธีการเลือกสรรและผสมผสานสิ่งที่มีอยู่กับสิ่งใหม่ที่กำลังเกิดขึ้นให้กลมกลืนไปด้วยดี

3) ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยี ความรู้ทางวิทยาการและเทคโนโลยีมีพัฒนาการที่ก้าวหน้าและรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อสภาพความเป็นอยู่ การประกอบอาชีพ การดำเนินชีวิตของบุคคลเป็นอย่างมาก มีการผลิตเครื่องมือ เครื่องจักรและเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการประกอบอาชีพ การคมนาคมเจริญขึ้น การแพร่กระจายของข้อมูลข่าวสารรวดเร็วขึ้นและทุกวันนี้มีการพัฒนาคิดค้นวิจัยองค์ความรู้ใหม่ตลอดเวลา ส่งผลให้วิชาต่างๆ ที่มีอยู่เดิมล้าสมัย ด้วยบริบทดังกล่าวบุคคลจึงต้องมีการปรับตัวให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงเพื่อความอยู่รอดอยู่ดีในสังคมไร้พรมแดน ต้องเรียนรู้ให้ได้เร็ว ให้ได้มาก ใช้เวลาสั้น แล้วปรับแนวคิดเชื่อมโยงกับแนวคิดต่างๆ ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต การเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงเน้นการจัดการเรียนรู้ให้บุคคลสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้วยตนเองตามความถนัดและความสะดวกของตนเอง สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านสื่อต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน

4) การเปลี่ยนแปลงด้านการเมืองและการปกครอง ปัจจุบันประเทศต่างๆ ประชากรมีสิทธิเสรีภาพ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น มีส่วนในการปกครองประเทศและมีสิทธิในการได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน ประเทศต่างๆ จึงต้องปรับระบบการศึกษาของตนเองให้พร้อมที่จะให้ประชาชนได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน การศึกษาตลอดชีวิตสำหรับคนทุกๆ คนในสังคมจึงมีความจำเป็นที่จะทำให้คนมีฐานะเท่าเทียมกันที่จะแลกเปลี่ยนความรู้และข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน สังคมที่เรียกว่า สังคมเสรีประชาธิปไตยนั้น ต้องเน้นการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับพลเมืองทุกคน จึงสามารถดำรงอิสระและใช้เสรีภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) การเปลี่ยนแปลงด้านความเป็นอยู่และการดำเนินชีวิต จะพบว่ามีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย การดำเนินชีวิตถูกกำหนดด้วยกรอบของเวลา ความสัมพันธ์ของบุคคลในครอบครัว บุคคลในครอบครัวมีเวลาให้แก่กันน้อยลง ตัวอย่างของประเทศไทยเห็นได้ชัดคือในอดีตเราอยู่แบบครอบครัวขยาย ปัจจุบันกลายเป็นครอบครัวเดี่ยว ความช่วยเหลือความพึ่งพาอาศัยความร่วมมือต่างๆ ค่อนข้างจะน้อยลง ทุกคนต้องเผชิญสภาพต่างๆ ด้วยตัวเอง ช่วยตัวเองมากขึ้น เพราะปัจจุบันสังคมเน้นการผลิตและการบริโภคมากเกินสมควร ค่านิยมของสังคม จึงอยู่ที่การมีอะไรมากหรือน้อยกว่ากันทางวัตถุจึงทำให้เกิดการชิงดีชิงเด่นกัน แทนที่จะทำให้ตนเองเกิดความรู้หรือรับรู้ความจริงในคุณค่าของชีวิต จึงมีผู้เสนอแนะให้สร้างสรรค์สังคมโดยการใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือโดยการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning society) เป็นสังคมที่สนใจต่อกิจกรรมของมนุษย์และใช้การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจต่อตัวมนุษย์ และสร้างอารยธรรมที่ดีงามขึ้น การเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงมุ่งสร้างคนใหม่ที่มีความอยากรู้อยากเห็นตลอดชีวิต มีทักษะที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต มองเห็นความสำคัญของสิ่งต่างๆ ดำรงชีวิตอย่างผาสุกอยู่บนพื้นฐานของเหตุผล มีจิตที่เป็นประชาธิปไตย

6) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร เมื่อก่อนประชากรในวัยเด็กจะมีจำนวนมากเมื่อเปรียบเทียบกับพีระมิดก็จะเป็นส่วนฐานกว้าง แต่ปัจจุบันได้เปลี่ยนไปเป็นแบบฐานแคบลงแต่จะป่องตรงกลาง กล่าวคือส่วนใหญ่ประชากรอยู่ในวัยแรงงานแสดงว่าจำนวนผู้สูงอายุมากขึ้นเพราะคนอายุยืนยาวขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงลักษณะโครงสร้างเช่นนี้การศึกษาต้องเปลี่ยนทิศทางไป แทนที่จะมุ่งเน้นให้การเรียนรู้แก่เด็กเราก็ไปมุ่งเน้นให้การเรียนรู้กับประชากรในวัยแรงงาน แล้วก็มุ่งเน้นให้การเรียนรู้แก่คนที่จะสู่วัยเกษียณอายุและการเรียนรู้สำหรับผู้สูงอายุให้มากขึ้น

7) ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน พบข้อจำกัดในเรื่องการเรียนรู้อีกเป็นจำนวนมาก แม้ในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศสหราชอาณาจักรและสหรัฐอเมริกายังพบว่ามี 1 ใน 3 ของคนที่จบการศึกษาภาคบังคับแล้วไม่มีโอกาสได้เกี่ยวข้องกับการเรียนการศึกษาอีกเลย จะเห็นว่าการศึกษาที่เป็นอยู่ในปัจจุบันยังไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตเท่าที่ควร โอกาสของการได้รับการศึกษาของบุคคลยังไม่เท่าเทียมกัน โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ด้อยโอกาส หลักสูตรยังไม่สัมพันธ์กับสภาพการดำเนินชีวิตที่ต้องเผชิญกับปัญหาความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ในขณะเดียวกันระบบการศึกษาก็ไม่สามารถเตรียมคนได้อย่างสมบูรณ์แบบ เพื่อชีวิตในอนาคตและแนวโน้นของคนในสมัยนี้จะกลับมาศึกษาเล่าเรียนต่อแม้ว่าจะพ้นวัยเยาวชนแล้วก็ตาม ประกอบกับปัญหาสังคมมีมากมายและมีปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ มนุษย์จำเป็นต้องเผชิญกับปัญหาเหล่านี้และหาทางแก้ไข แนวโน้มเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าระบบการจัดการศึกษาแบบเดิมไม่สามารถจัดการเรียนรู้ให้ตอบสนองความต้องการดังกล่าว

สรุปได้ว่าการเรียนรู้ตลอดชีวิตมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ทั้งแบบรายบุคคลและแบบร่วมกันในสังคม เนื่องจากเป็นแนวคิดและทางปฏิบัติให้บุคคลไม่หยุดที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้การเรียนรู้ตลอดชีวิตถูกยกให้เป็นแนวทางสำคัญในนโยบายระดับประเทศและระดับชาติ เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมทั้งด้านทรัพยากรและประชากรให้เกิดสังคมที่ขับเคลื่อนด้วยการเรียนรู้ตลอดชีวิตของคนในสังคม ซึ่งจำให้การพัฒนาด้านอื่นๆ เกิดขึ้นได้อย่างราบรื่นขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.3 หลักสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

กรมการศึกษานอกโรงเรียน (2538) สรุปหลักการศึกษาที่สำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ดังนี้ (1) หลักการบูรณาการและความเชื่อมโยงอย่างต่อเนื่องของการศึกษาในระบบโรงเรียน นอกระบบโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ตลอดช่วงชีวิตตั้งแต่เกิดจนตาย (2) หลักความเสมอภาคของโอกาสทางการศึกษา โดยส่งเสริมให้ประชาชนทุกกลุ่มเป้าหมายได้มีโอกาสเลือกศึกษาหาความรู้ตามศักยภาพและความต้องการของตน การศึกษาควรเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของประชาชนทุกคน (3) หลักการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดเนื้อหาและกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพื้นฐานและความสนใจของผู้เรียนของตนเองได้ (4) หลักการศึกษาเพื่อชีวิต โดยเน้นการศึกษาที่บูรณาการการเรียนรู้เข้ากับวิถีชีวิตของผู้เรียนและสภาพชุมชน สามารถนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของตนเป็นการจัดการศึกษาที่กลมกลืนกับวิถีชีวิตของผู้เรียน (5) หลักการเรียนรู้เพื่อการคิดเป็นและ

แก้ปัญหาเป็น โดยส่งเสริมกระบวนการวิเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหาบนพื้นฐานของข้อมูลและเหตุผล (6) หลักการกระจายอำนาจ โดยให้ผู้เรียน ชุมชน และองค์กรท้องถิ่นมีส่วนร่วม เน้นการคืนอำนาจการจัดการศึกษาให้กับชุมชนท้องถิ่น และ (7) หลักความยืดหยุ่นและความหลากหลาย เพื่อมุ่งให้การศึกษามีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการด้านการเรียนรู้ของประชาชนอย่างกว้างขวาง

วิชัย ตันศิริ (2539) สุนทร สุนันท์ชัย (2543) สุมาลี สังข์ศรี (2545) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543) กล่าวถึงหลักการการเรียนรู้ตลอดชีวิตไว้ดังนี้

1) การศึกษาไม่ได้สิ้นสุดลงเมื่อบุคคลจบการศึกษาจากสถาบันการศึกษา หากแต่เป็นกระบวนการตลอดชีวิตของบุคคล บุคคลสามารถวางแผนเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมและแหล่งวิชาที่มีอยู่ในสังคมได้

2) การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นภาพรวมของการศึกษาทั้งหมดโดยประกอบด้วย การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาที่ไม่เป็นทางการ ส่วนเนื้อหาของการศึกษาตลอดชีวิตประกอบด้วยเนื้อหากว้างๆ สองกลุ่ม คือ การศึกษาสายสามัญและการศึกษาวิชาชีพ

3) บ้านมีบทบาทสำคัญอันดับแรกในการให้การเรียนรู้ตลอดชีวิต เปรียบเสมือนโรงเรียนแห่งแรก มีหน้าที่อบรมและให้การศึกษาเบื้องต้นแก่เด็ก และเป็นการวางรากฐานที่ดีให้แก่เด็กในการศึกษาตลอดชีวิตและชุมชนเป็นแหล่งการศึกษาลำดับต่อมา เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ จากแหล่งการเรียนรู้หลากหลายประเภทในชุมชน เช่น โรงเรียน สถานประกอบการ โรงพยาบาล วัด เป็นต้น

4) การเรียนรู้ตลอดชีวิตจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องและผสมผสานกันทั้งในแนวตั้งและแนวนอน แนวตั้ง หมายถึง ช่วงชีวิตตั้งแต่เกิดจนตาย บุคคลควรได้รับการศึกษาในทุกวัย ในทุกช่วงชีวิตอย่างเท่าเทียมโดยเฉพาะผู้ด้อยโอกาสในสังคม และแนวนอน หมายถึง บุคคลควรได้รับการพัฒนาทุกด้านในช่วงชีวิตหนึ่ง ดังนั้น บุคคลควรได้รับการพัฒนาทุกประเภทและต้องมีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน

5) การเรียนรู้ตลอดชีวิตมีลักษณะยืดหยุ่นและหลากหลายในด้านเนื้อหา สื่อการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนและกฎระเบียบต่างๆ เป็นต้น

6) เป้าหมายสูงสุดของการเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ การพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยจะต้องมุ่งสร้างโอกาส แรงจูงใจและความสามารถที่จะศึกษา โดยจะต้องสร้างความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องแก่กลุ่มเป้าหมาย ให้เห็นถึงความจำเป็นของการศึกษาที่มีต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต

7) การเรียนรู้ตลอดชีวิตควรจัดให้แพร่หลายทั่วถึงเป็นประชาธิปไตย ไม่เพียงแต่ให้โอกาสคนกลุ่มเดียวในสังคมส่วนใหญ่ การจัดการศึกษาในปัจจุบันแม้เพียงขั้นพื้นฐานก็ยังไปไม่ทั่วถึง บางแห่งแม้จะจัดได้กว้างขวางทั่วถึงแต่คุณภาพยังไม่เท่าเทียม

8) จัดการเรียนรู้เรื่องสภาพจริงและปัญหาที่จะเผชิญ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและสามารถพึ่งพาตนเอง และแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้ โดยยึดหลักว่า บุคคลทุกเพศ ทุกวัย มีความสามารถที่จะเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต จึงต้องจัดการศึกษาให้เหมาะสมกับสภาพของบุคคลในขณะนั้นเพื่อให้เกิดการพัฒนาศักยภาพได้อย่างแท้จริง

9) การศึกษามีความจำเป็นสำหรับมนุษย์ทุกช่วงชีวิต ตั้งแต่เกิดจนตาย เพื่อให้บุคคลสามารถดำเนินชีวิตและปรับตัวให้เข้ากับสิ่งที่เปลี่ยนแปลงต่างๆ ในช่วงวัยได้อย่างเหมาะสม

10) การจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้สำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องอาศัยความร่วมมือของทุกฝ่ายทั้งรัฐบาล เอกชน สถาบันการศึกษา องค์กรท้องถิ่นและประชาชน

Unesco (1970) ได้กล่าวถึงสี่เสาหลักของการเรียนรู้ตลอดชีวิตของบุคคล ได้แก่ (1) การเรียนรู้เพื่อรู้ (Learning to know) คือ การเรียนรู้เพื่อให้มีองค์ความรู้เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการค้นหาความรู้อื่นๆ ต่อไป (2) การเรียนรู้สู่การปฏิบัติ (Learning to do) คือ การเรียนรู้เพื่อนำสู่การปฏิบัติ เน้นการกระทำจริง เพื่อให้เกิดทักษะความต้องการของตลาดแรงงาน (3) การเรียนรู้เพื่อการมีชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Learning to live together) คือ การเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความเคารพในศักดิ์ศรีและวัฒนธรรมของผู้อื่น เข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น มีความเห็นอกเห็นใจ มีการพึ่งพาซึ่งกันและกัน และ (4) การเรียนรู้เพื่อชีวิต (Learning to be) คือ การเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้สึกในสุนทรียภาพเชิงศิลปะ มีความรับผิดชอบ มีความยุติธรรม มีอิสระในการคิดและตัดสินใจ

Medel-Anonueo et al. (2001) เสนอแนะแนวทางที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหรือนักการศึกษาจะต้องดำเนินการตามแนวคิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ดังนี้

1) การเรียนรู้ตลอดชีวิต ต้องเป็นไปเพื่อปรับความแตกต่างของปัจเจกบุคคลในการเรียนรู้ให้เหมาะสม

2) การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นการต่อเนื่องของประสบการณ์การเรียนรู้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปว่า การเรียนรู้ตลอดชีวิตเป็นการศึกษาที่บูรณาการการศึกษาทั้ง 3 รูปแบบเข้าด้วยกัน กล่าวคือ การศึกษาในระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัย ที่มีการเรียนอย่างต่อเนื่อง เปิดโอกาสการเรียนรู้ที่เท่าเทียมกัน เป็นการศึกษาสำหรับทุกคนในสังคมซึ่งทุกภาคส่วนในสังคมต้องร่วมมือกันในการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อนำไปสู่การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ทั้งนี้การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนเองก็ต้องไม่ได้เกิดจากการบังคับแต่เกิดจากความสมัครใจและความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง รวมถึงมีวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความแตกต่างและความเหมาะสมของผู้เรียนในแต่ละบุคคล เพื่อตอบสนองตามความต้องการในการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจและศักยภาพของแต่ละคนที่มี เพื่อพัฒนาทั้งตนเอง สังคมและชุมชน ให้กลายเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

2.4 ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ตลอดชีวิต

2.4.1 ยุทธศาสตร์และแนวนโยบายในประเทศไทย

สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติและสำนักงานการศึกษานอกโรงเรียนได้เล็งเห็นถึงบทบาทความสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงได้กำหนดยุทธศาสตร์การเรียนรู้ตลอดชีวิต และแนวนโยบายส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตกำหนดกรอบแนวคิดและปัจจัยพื้นฐานของยุทธศาสตร์การเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยนิยามการศึกษาตลอดชีวิต ว่าหมายถึง กระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตของบุคคลเพื่อพัฒนาทักษะความรู้และพัฒนาอาชีพให้มีความสามารถเพิ่มขึ้น การศึกษาตลอดชีวิตของไทยมีเป้าหมายเพื่อให้บุคคลได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เป็นการศึกษาที่ผสมกลมกลืนไปกับวิถีการดำเนินชีวิตเพื่อพัฒนาบุคคลในทุกช่วงอายุ ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ให้เป็นผู้มีคุณธรรม

จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต ให้มีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอสำหรับการดำเนินชีวิต การประกอบอาชีพให้มีความรู้และทักษะในการคิดวิเคราะห์ การปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ การแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการแสวงหาและเพิ่มพูนความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง เลือกรับความรู้ข้อมูลข่าวสารและนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ปรับตัว ดูแลสุขภาพ ตลอดจนมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติโดยรวม โดยกำหนดยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาตลอดชีวิต ดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 กำหนดนโยบายการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ชัดเจน ต้องครอบคลุมหลักการ วิสัยทัศน์ เป้าหมาย ยุทธศาสตร์ และแนวปฏิบัติการศึกษาตลอดชีวิต กำหนดปรัชญาการศึกษาของไทย มุ่งสร้างเสริมผู้เรียนทั้งในด้านภูมิปัญญา และนโยบายการศึกษาตลอดชีวิต เน้นการส่งเสริมสนับสนุนปัจจัยที่สอดคล้องและสัมพันธ์กับวิถีชีวิต ธรรมชาติของบุคคล ชุมชน องค์กร ให้ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย

ยุทธศาสตร์ที่ 2 กำหนดบทบาทหน้าที่องค์กรที่รับผิดชอบ ทำหน้าที่ประสานงาน ส่งเสริมสนับสนุนการจัดการศึกษาตลอดชีวิต รวมทั้งอำนวยความสะดวกให้แก่หน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน และชุมชน ทั้งในเชิงข้อมูล สารสนเทศ วิชาการ การแนะแนว และคำปรึกษา จัดตั้ง “สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาตลอดชีวิตแห่งชาติ” โดยถือเป็นองค์กรหลักหนึ่งตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้การจัดการศึกษาแห่งชาติมีความเป็นเอกภาพในการดำเนินงานตามภารกิจ

ยุทธศาสตร์ที่ 3 สร้างค่านิยมและวัฒนธรรมให้ความสำคัญกับการศึกษาตลอดชีวิต ส่งเสริมให้ตระหนักถึงความจำเป็นของการศึกษาตลอดชีวิต รวมทั้งส่งเสริมให้องค์กรในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมจัดการศึกษามากยิ่งขึ้น โดยใช้ภูมิปัญญาชุมชน เพื่อชุมชนเกิดการเรียนรู้ และสร้างแหล่งความรู้ซึ่งมีสื่อที่หลากหลาย เพื่อการถ่ายทอดความรู้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ ให้บุคคลและชุมชนเข้าใจความหมาย และความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมทั้งการสร้างแรงจูงใจอย่างต่อเนื่องและส่งเสริมให้ก้าวหน้าในวิชาชีพและอาชีพ

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาตลอดชีวิต ให้สอดคล้องกับความต้องการการเรียนรู้ พัฒนาชุมชนให้มีศักยภาพจัดการศึกษาตลอดชีวิตให้เหมาะสมกับศักยภาพของชุมชน ตามกรอบของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พัฒนาเครือข่ายบุคคลและองค์กรที่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่มีคุณภาพตลอดชีวิต ส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้นำมีความรู้สูงขึ้น เพื่อให้เกิดวิสัยทัศน์ของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาความร่วมมือในลักษณะไตรภาคี คือ รัฐ ภาคเอกชน และผู้เรียน เพื่อร่วมกันจัดการศึกษาตลอดชีวิต

ยุทธศาสตร์ที่ 5 จัดการศึกษาให้มีความหลากหลาย ยืดหยุ่น เปิดกว้าง และเข้าถึงได้ง่าย จัดการศึกษาโดยยึดชุมชนเป็นฐาน มีสาระเนื้อหาวิชาหลากหลาย มีเรื่องที่ผู้เรียนในชุมชนต้องการจะเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่คนในชุมชนควรได้เรียนรู้ เพื่อสืบสานต่อและแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม การเรียนรู้ในระบบ นอกระบบ และการเรียนรู้ตามอัธยาศัย ต้องปรับกฎเกณฑ์เปิดเชื่อมโยงถึงกัน เพื่อเปิดโอกาสให้บุคคลเลือกเรียนได้ตามความต้องการ สถานศึกษาในระบบ ต้องจัดให้เป็นระบบเปิดมากขึ้น เพื่อให้ชุมชนใช้อาคารสถานที่และสื่อการเรียนรู้อย่างสะดวกและคุ้มค่า

ยุทธศาสตร์ที่ 6 การพัฒนาแหล่งเรียนรู้ และสร้างเครือข่าย จัดการเรียนรู้ตลอดชีวิตโดยอิงกับชุมชนและแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม ฝึกอบรมผู้สอนและอาสาสมัครของแหล่งการเรียนรู้หรือครู

เกษียณอายุให้มีความรู้เพียงพอ พร้อมที่จะให้การบริการจัดสร้างแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม และเชื่อมโยงโดยศูนย์เครือข่ายในทุกระดับการศึกษา ขจัดอุปสรรคของการเรียนรู้ทุกรูปแบบ บุคคลเข้าไปเรียนรู้ในสถานศึกษาและห้องสมุดได้สะดวก ขยายเวลาบริการของห้องสมุด

ยุทธศาสตร์ที่ 7 พัฒนาสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ศึกษาวิจัยและพัฒนาสื่อให้เหมาะกับวัย ท้องถิ่น ตามสภาพจริง เน้นการสร้างสื่อ ฝึกทักษะให้ผู้เรียนสามารถฝึกและวัดผลประเมินผลเพื่อรู้สมรรถนะได้ด้วยตนเอง กำหนดนโยบายเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาตามหมวด 9 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ กำหนดทิศทางพัฒนาสื่อและบทบาทสื่อให้ชัดเจน เพื่อมุ่งสู่การศึกษาตลอดชีวิต จัดทำโครงข่ายสื่อเชื่อมโยงความรู้ระหว่างส่วนกลางกับท้องถิ่นและจัดการวางระบบข้อมูลพื้นฐาน เชื่อมโยงสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาตลอดชีวิต ส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิต ตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้คุนทุกคนได้เรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างแรงจูงใ**จ**ให้ผู้ที่มีความรู้ใช้เวลาว่างอุทิศตนเป็นครูในครอบครัวและชุมชน จัดสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตพัฒนาในการทำงาน มุ่งสร้างและพัฒนาคนเพื่อเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงรุ่นใหม่ที่เรียนรู้ตลอดชีวิต บุคลากรที่จัดการศึกษาต้องมีความรู้ความเข้าใจแนวคิดการจัดการศึกษาตลอดชีวิตอย่างถ่องแท้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืนได้สำเร็จ

สรุปได้ว่ายุทธศาสตร์การเรียนรู้ตลอดชีวิตมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคคลเรียนรู้และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้ตลอดชีวิตผสมกลมกลืนไปกับการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาบุคคลในทุกช่วงวัย ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ให้เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต ให้มีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอสำหรับการดำเนินชีวิต การประกอบอาชีพ ให้มีความรู้ทักษะจำเป็นและทักษะในการคิดวิเคราะห์ การปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ การแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการแสวงหาและเพิ่มพู**น**ความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง เลือกรับความรู้ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์และนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ปรับตัวเพื่อเข้ากับสภาพแวดล้อมอย่างสมดุล ดูแลสุขภาวะที่ถูกต้องและพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ในทุกช่วงวัยและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขตลอดจนมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติโดยรวม

CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.4.2 ยุทธศาสตร์และแนวนโยบายระดับนานาชาติ

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) ซึ่งเป็นสาระสำคัญในการประชุมระดับโลกว่าด้วยการศึกษา (World Education Forum 2015) ประกอบด้วย การทบทวนผลการดำเนินงานด้านการพัฒนาการศึกษาในช่วงที่ผ่านมาเพื่อกำหนดทิศทางและแนวทางการดำเนินงานในอีก 15 ปีข้างหน้า โดยกำหนดไว้ว่า เป้าหมายที่ 4 ให้ความสำคัญกับการศึกษาที่เน้น “การศึกษาสำหรับทุกคนอย่างมีคุณภาพและเท่าเทียมกันและการส่งเสริมโอกาสทางการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อปวงชน” และระบุสาระสำคัญในปฏิญญาอินชอนว่าด้วยการศึกษา ปี2030 โดย “มุ่งให้ทั่วโลกจัดการศึกษาโดยคำนึงถึงการให้การศึกษากับทุกคน (Inclusive) การพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เท่าเทียมกันและการศึกษาตลอดชีวิต ที่เกิดจากนโยบายและการวางแผนที่มีประสิทธิภาพและเกิดจากความร่วมมือของทุกภาคส่วน” ทั้งนี้ในปฏิญญาอินชอนยังได้ให้ทุกประเทศให้ความสำคัญในการจัดสรรงบประมาณในภาคการศึกษาให้มากขึ้น โดยกำหนดให้อยู่

ในช่วงระหว่างร้อยละ 4 - 6 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ หรือผลิตภัณฑ์ในประเทศเบื้องต้น (Gross Domestic Product : GDP) หรือร้อยละ 15 – 20 ของงบประมาณแผ่นดิน (Annual Government Statement of Expenditure) โดยประมาณขึ้นกับบริบทของแต่ละประเทศ (กลุ่มพัฒนาระบบคลังข้อมูลทางการศึกษาและพัฒนามนุษย์, 2560; SDGs, 2019)

เป้าหมายที่ 4 (Quality Education) ของ SDGs มุ่งเน้นการสร้างหลักประกันให้การศึกษามีคุณภาพอย่างเท่าเทียมและครอบคลุม ส่งเสริมโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับทุกคน (Ensure Inclusive and Quality Education For All and Promote Lifelong Learning) ซึ่งเป็นเป้าหมายที่ระบุถึงด้านการศึกษาโดยตรงนี้ โดยรายละเอียดที่สอดคล้องกับการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตดังต่อไปนี้

1) เป้าประสงค์ที่ 4.4 (SDG4.4) เพิ่มการพัฒนาทักษะชีวิตและการทำงานที่ดี และความเป็นผู้ประกอบการสำหรับเยาวชนและผู้ใหญ่ โดยมีกรอบตัวชี้วัดสำหรับการติดตามผลและทบทวนเป้าหมาย ได้แก่ การเพิ่มจำนวนเยาวชนและผู้ใหญ่ที่มีทักษะที่จำเป็น รวมถึงทักษะทางเทคนิคและอาชีพสำหรับการจ้างงาน การมีงาน/อาชีพ ที่ดีและการเป็นผู้ประกอบการ ภายใน พ.ศ. 2573 ซึ่งตัวชี้วัดที่กำหนดได้ คือ สัดส่วนของเยาวชน/ผู้ใหญ่ที่มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จำแนกตามประเภททักษะ (Proportion of youth and adults with information and communications technology (ICT) skills, by type of skill)

2) เป้าประสงค์ที่ 4.5 (SDG4.5) ขจัดความเหลื่อมล้ำในโอกาสทางการศึกษาทุกระดับของผู้หญิงและผู้ด้อยโอกาสทุกประเภท

3) เป้าประสงค์ที่ 4.7 (SDG4.7) ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้และพัฒนาทักษะที่ตอบสนองการพัฒนาที่ยั่งยืน ทักษะพลเมืองที่สำคัญ อาทิ ทักษะการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน การเป็นพลเมืองโลกที่ดี การจัดการความขัดแย้ง การเคารพความหลากหลาย และส่งเสริมสันติภาพ เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สรุปได้ว่ายุทธศาสตร์การเรียนรู้ตลอดชีวิตมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคคลเรียนรู้และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้ตลอดชีวิตผสมกลมกลืนไปกับการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาบุคคลในทุกช่วงวัย ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ให้เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต ให้มีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอสำหรับการดำเนินชีวิต การประกอบอาชีพ ให้มีความรู้ทักษะจำเป็นและทักษะในการคิดวิเคราะห์ การปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ การแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการแสวงหาและเพิ่มพูดความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง เลือกรับความรู้ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์และนำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ปรับตัวเพื่อเข้ากับสภาพแวดล้อมอย่างสมดุล ดูแลสุขภาวะที่ถูกต้องและพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ในทุกช่วงวัยและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติโดยรวม นอกจากนั้นยังสนับสนุนงานวิจัยนี้ในเรื่องการพัฒนาและเพิ่มบทบาทค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตให้มีรูปแบบการจัดความรู้เพื่อให้ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ผู้เข้าร่วมค่ายได้อีกด้วย

3. ความหมายและข้อมูลเกี่ยวกับยุคดิจิทัล

ปัจจุบันโลกอยู่ในยุคที่เรียกว่าสังคมดิจิทัล (Digital economy) ชีวิตประจำวันของผู้คนในสังคมมีความคุ้นเคยกับการใช้ระบบสื่อสารข้อมูล คอมพิวเตอร์ และระบบสารสนเทศ (Information Technology: IT) ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันมากขึ้น เทคโนโลยีดิจิทัลจึงมีความสำคัญต่อทุกคน การเปลี่ยนแปลงของโลกได้ก้าวเข้าสู่ยุค 4.0 อย่างเต็มตัว จึงพบว่าเทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวเนื่องกับอุปกรณ์ดิจิทัลเข้ามาเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งอาจเรียกได้ว่ากลายเป็น “มนุษย์ดิจิทัล” ที่มีการใช้ชีวิตแบบผสมผสานกลมกลืนกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อความสุขและอยู่รอดอย่างยั่งยืน ความเหลื่อมล้ำด้านคุณภาพการศึกษา จุฬากรณ์ มาเสถียรวงศ์ (2561) อธิบายถึงสภาพปัญหาความอ่อนด้อยของคุณภาพประชากรในประเทศไทย ที่ไม่เพียงต้องต่อสู้กับปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงยุคดิจิทัลที่เกิดขึ้น แต่ยังต้องเผชิญกับแรงขับเคลื่อนเชิงยุทธศาสตร์ที่พุ่งเป้าการพัฒนาที่ยั่งยืนที่มุ่งจะยกระดับคุณภาพการศึกษาไปพร้อมกับเป้าหมายการพัฒนาที่เกี่ยวข้อง รวมถึงทิศทางการพัฒนาประเทศไปสู่ประเทศไทย 4.0 การปฏิรูประบบการศึกษาด้วยยุทธศาสตร์ต่างๆ เหล่านี้จึงมีนัยต่อทิศทางของการพัฒนาการศึกษาไทย โดยเฉพาะโจทย์ของการศึกษาที่ต้องสร้างคนยุคใหม่ที่มีทักษะอนาคต โดยไม่จำกัดเพียงแค่กลุ่มวัยเรียนที่มีอยู่ราว 15 ล้านคน แต่ยังรวมถึงกลุ่มคนนอกวัยเรียนอีก 35 ล้านคน เพื่อการมีชีวิตและการมีงานทำที่มั่นคงในชุมชนท้องถิ่น ซึ่งเป็นโจทย์ใหญ่กว่าสมรภูมิคำตอบของ O-Net หรือ PISA (Programme for International StudentAssessment) และบนความร่วมมือร่วมพลังของทุกฝ่ายไม่ว่าจะเป็นประชาชน ชุมชนท้องถิ่น เอกชนที่ต้องเข้ามามีส่วนร่วมขับเคลื่อนการพัฒนาการศึกษาเพื่ออนาคตที่ดีร่วมกัน ดังนั้นการพัฒนาคุณภาพประชากรท่ามกลางโลกยุคดิจิทัลจึงเป็นสิ่งสำคัญ

3.1 ความหมายของยุคดิจิทัล

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561) อธิบายคำว่า ดิจิทัล หมายถึง การประมวลผลจากข้อมูลนำเข้าในคอมพิวเตอร์ ด้วยรหัส 0 และ 1 ประมวลผลและทำการแสดงผลเป็นอักษร ข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ สมรรถนะการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ที่รวดเร็วและส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แสดงผลได้บนคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารพกพา ทำให้การเรียนรู้และสื่อสารไม่จำกัดเพียงช่วงเวลาในห้องเรียนแต่ผนวกรวมการเรียนเข้ากับการใช้ชีวิตประจำวั**น** การสื่อสารและสันทนาการ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลส่งผลกระทบต่อการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของการสอนและการเรียนที่ผู้เรียนกำหนดและมุ่งมั่นการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (2551) ให้ความหมายคำว่าเทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ไม่ว่าในทางใด

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (2560) ให้ความหมายคำว่า ดิจิทัล หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้วิธีการนำสัญลักษณ์ 0 และ 1 หรือสัญลักษณ์อื่นมาแทนค่าสิ่งทั้งปวง เพื่อใช้สร้าง หรือก่อให้เกิดระบบต่างๆ เพื่อให้มนุษย์ใช้ประโยชน์

Bolstad and Buntting (2013) อธิบายว่า เทคโนโลยีดิจิทัล หมายถึง การใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์หรือแอพพลิเคชั่นซึ่งบางครั้งอาจเรียกว่า อุปกรณ์ดิจิทัล

เทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสารและการติดต่อสื่อสาร เทคโนโลยีเคลื่อนที่ หรืออุปกรณ์เรียนรู้เฉพาะตัว โดยอุปกรณ์ต่างๆ นั้นจะมีระบบเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตสำหรับการใช้งาน

Mork (2015) กล่าวถึงทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัล หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ใช้เพื่อกระบวนการเรียนรู้ และเพื่อประกอบเทคโนโลยีด้านข้อมูลข่าวสารและการติดต่อสื่อสารสำหรับส่งเสริมการเรียนรู้ผ่ายผลิตภัณฑ์ ระบบบริการ และกระบวนการที่ใช้ดิจิทัล

APS Group Scotland (2015) อธิบายว่า เทคโนโลยีดิจิทัลไม่ได้หมายถึงแค่การใช้อุปกรณ์ สื่อ หรือทรัพยากร แต่ยังหมายรวมถึงการฝึกอบรม ความรู้ และเครือข่ายสนับสนุนการเรียนรู้ด้วย ซึ่งการส่งเสริมการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นการเพิ่มการเรียนการสอนให้แก่ผู้สอนส่งผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ดีไปสู่ผู้เรียน

จากการให้ความหมายของหน่วยงานและนักวิชาการที่กล่าวมาข้างต้น อาจสรุปได้ว่า ยุคดิจิทัล หมายถึง ยุคที่ทรัพยากรเทคโนโลยีถูกดำเนินการภายใต้การทำงานของดิจิทัล โดยทรัพยากรนั้นรวมทั้งที่เป็นอุปกรณ์ สื่อ หลักสูตรการเรียนการสอน องค์ความรู้ต่างๆเกี่ยวกับดิจิทัลทั้งที่เป็นผลิตภัณฑ์และเผยแพร่อยู่บนอินเทอร์เน็ต เป็นยุคของการนำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาใช้กับชีวิตประจำวันของผู้คนในสังคม ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลืนกินสภาพสิ่งแวดล้อมเดิมๆ และเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่างๆ ของคน โดยเฉพาะการใช้ชีวิตประจำวันที่เป็นแบบผสมผสานกลมกลืนระหว่างเทคโนโลยีดิจิทัลกับการใช้ชีวิต จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อให้เท่าทันต่อโลกยุคดิจิทัล

3.2 การศึกษาและการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

ท่ามกลางยุคดิจิทัลแห่งศตวรรษที่ 21 ที่เต็มไปด้วยการพัฒนาเปลี่ยนแปลงที่สลับซับซ้อนส่งผลกระทบสูงต่อคนรุ่นใหม่ตั้งแต่แนวโน้มประชากรที่ก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ บริบทความขัดแย้งทางการเมือง ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลและวิทยาการต่างๆ การเปลี่ยนแปลงต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นบริบทท้าทายและตั้งคำถามต่อการใช้ชีวิตของคนยุคใหม่ ว่าจะอยู่รอดปลอดภัยหรือมีอายุยืนยาวขึ้นท่ามกลางความขัดแย้งทางสังคมวัฒนธรรมที่เพิ่มมากขึ้นได้อย่างไร คนจะมีวิธีการปรับตัว เรียนรู้และอดทนต่อสภาพเศรษฐกิจที่พลิกผันข้ามคืนได้อย่างไร เด็กและผู้คนในยุคสังคมดิจิทัลจะใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์เพื่อตนเองและสังคมที่อยู่ร่วมกันได้อย่างไร ชีวิตคนยุคใหม่จึงผูกโยงกับโจทย์ของการศึกษาที่ต้องต่อสู้กับแนวโน้มใหม่ ๆ และสถานการณ์ปัญหาสืบเนื่องรวมถึงทิศทางการพัฒนาประเทศไปสู่ประเทศไทย 4.0 (จุฬากรณ์ มาเสถียรวงศ์, 2561)

การเรียนรู้ในยุคดิจิทัลที่อธิบายโดย ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561) กล่าวว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิธีการเรียนของบุคคลและส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการสอนไปสู่การเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำการค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ใช่ความรู้ที่ผู้สอนจะเตรียมไว้ให้ แต่ผู้เรียนจะต้องมีบทบาทในการเรียนอย่างกระตือรือร้น (Active learning) เป็นการเรียนรู้ท่ามกลางสารสนเทศที่ผู้เรียนเลือกสรรเอง แนวคิดการออกแบบการเรียน มีลักษณะที่เป็นกระบวนการที่ตระเตรียมสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และการสื่อสารผ่านเครือข่ายที่ผู้เรียนมีอิสระและสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง (Locus of Control) ด้วยเทคโนโลยี อาทิ

1. *เทคโนโลยีเว็บ* การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web based learning) เป็นการสร้างความเชื่อมโยงสารสนเทศให้ผู้เรียนเลือกเรียน จดจำ ฝึกปฏิบัติ จนเกิดความเชื่อมโยงในความรู้ความคิดใหม่ด้วยระบบไฮเปอร์มีเดีย ผู้เรียนเลือกรับรู้สารสนเทศได้อย่างยืดหยุ่นตามความแตกต่างของโครงสร้างความรู้เดิม ผ่านกลไกการคลิกการเลื่อน (Swipe) เนื้อหาต่างๆ ตามประสบการณ์เดิมหรือความสนใจ การสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนเลือกสะท้อนความคิด ได้รับรับการโต้ตอบให้ความเห็นจากบุคคลจริงที่อยู่ปลายทางของคอมพิวเตอร์ เว็บแอปพลิเคชัน (Web application) เป็นวิวัฒนาการของเว็บที่ตอบสนองต่อผู้ใช้ ด้วยโปรแกรมคำสั่งที่โต้ตอบและส่งชุดคำสั่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ประมวลและส่งกลับมายังผู้เรียน ให้การปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลายและรวดเร็ว ความรู้ที่เกิดจากกระบวนการและผลลัพธ์ของผู้เรียนในเว็บมีความร่วมสมัยและมีแนวโน้มปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ออกนอกห้องเรียน จากการสอนสู่บริบทจริงของเครือข่ายสังคม โดยการเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างเป็นอิสระ ผู้เรียนเลือกคัดสรรความรู้มีพื้นที่การเรียนรู้ส่วนบุคคลของตน (Personalizaed learning environment) ในการกำหนดเป้าหมาย จัดเก็บสะสมและคัดสรรความรู้ด้วยความกระตือรือร้น ตามความสนใจในการดำเนินการเรียนรู้ของตน วิวัฒนาการของเว็บจึงเป็นเทคโนโลยีที่เป็นพื้นฐานในการจัดการในยุคสมัยของการเรียนแนวดิจิทัล

2. *อิเลิร์นนิ่ง* (E-learning) เป็นระบบการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านช่องทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถความสนใจของตน สามารถเรียนได้ทุกเวลาทุกสถานที่ อิเลิร์นนิ่งใช้การจัดระบบการเรียนการสอนด้วยซอฟต์แวร์บริหารจัดการเรียนรู้ให้อำนวยการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ โดยอีเลิร์นนิ่งเป็นบรรยากาศห้องเรียนที่อาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารแบบประสาน เช่น อีเมล (E-mail) กระดานสนทนา (Webboard) ห้องสนทนา (Chatroom) และบล็อก (Blog) เป็นต้น อีเลิร์นนิ่งช่วยต่อเติมประสิทธิภาพการเรียนรู้ในระบบศึกษาทางไกล และการเรียนการสอนที่ผู้เรียนผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่หรือกำหนดเวลาตรงกัน โดยใช้การสื่อสารสองทางช่วยในการเรียนรู้อย่างเต็มหลักสูตรเช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ สามารถนำไปประยุกต์ต่อเติม (Supplementary) หรือผสมผสาน (Blend) กับการเรียนในชั้นเรียนปกติ

3. โมบายและเทคโนโลยีคลาวด์ เทคโนโลยีไร้สาย (Wireless technology) ทำให้วิถีชีวิตและการดำเนินชีวิตของผู้คนเปลี่ยนไป ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ในการเรียนรู้และการสอนโดยสิ้นเชิง ผู้เรียนอยู่บนโลกของสังคมและสภาวะความเสมือนจริงด้วยเทคโนโลยี ใช้อุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ประสิทธิภาพสูงมีคุณลักษณะเช่นเดียวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้ที่เรียกว่าโมบายเลิร์นนิ่ง (Mobile learning หรือ M-learning) ที่เชื่อมโยงชีวิตส่วนตัว สาระความรู้ และความบันเทิงไปพร้อมกัน ทำให้มีลักษณะเป็นสิ่งแวดล้อมการเรียนที่เฉพาะบุคคล (Personalized Learning Environment – PLE) ผู้เรียนมีความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลในช่วงเวลาที่ต้องการ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในการก้าวกระโดดสู่สังคมที่เป็นดิจิทัล แนวคิดการเรียนแบบเชื่อมโยง (Connectivitism) เป็นแนวคิดที่อ้างอิงหลักการโครงสร้างระบบเซลล์ประสาทในสมองมนุษย์ เพราะเทคโนโลยีเปิดโอกาสให้มีการเผยแพร่ความรู้สารสนเทศได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาการเรียนรู้จึงไม่หยุดนิ่ง ความรู้ที่เกิดขึ้นทุกเวลานาทีจะนำมาสู่การเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ อย่างรวดเร็วและมีผลกระทบต่อความเป็นอยู่และการเรียนรู้ของบุคคล ความสำคัญของการเรียนรู้จึงไม่หยุดนิ่งที่ความรู้ที่มีอยู่ แต่

อยู่ที่การเปลี่ยนแปลงของสารสนเทศที่โยงใยกันอยู่ และความสามารถของบุคคลในการแสวงหาข้อมูลอันหลากหลายที่ทันตรงต่อเวลาในการเรียนรู้ ในสิ่งที่ต้องการหาคำตอบในช่วงเวลานั้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2562) ขยายความเกี่ยวกับดิจิทัลที่เข้ามาเปลี่ยนโลกการศึกษาที่เด่นชัด คือ เทคโนโลยีดิจิทัลจะเข้ามาเป็นเครื่องมือของการขยายโอกาสและสร้างความเท่าเทียมทางการศึกษาด้วยแนวคิด Open education อาทิ ระบบคลังบทเรียนออนไลน์แบบเปิด หรือ Massive open online course (MOOC) ที่สามารถเรียนรู้ออนไลน์ผ่านบทเรียนต่างๆ ทั่วโลกได้ทุกที่ทุกเวลา โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเดินทาง อีกทั้งสามารถได้รับการรับรองประกาศนียบัตรเมื่อเรียนรู้จนจบหลักสูตรได้ ทั้งนี้ การศึกษาไทยต้องพัฒนาด้วยการเสริมเรื่องพลังดิจิทัลทั้งในด้านการบริหารจัดการ และการให้บริการการศึกษา เพื่อสนองและเท่าทันความต้องการและบริบทของโลกยุคดิจิทัลได้อย่างมีคุณภาพและเต็มประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวทางของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 ที่ให้ความสำคัญต่อเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและให้มีส่วนของเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาให้เกิดความเท่าเทียมและเข้าถึงโอกาสทางการศึกษา กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ยกระดับการจัดการเรียนรการสอน และประเมินผลการเรียนรายบุคคล ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้มีการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีเพื่อการศึกษามากขึ้น ทำให้ง่ายต่อการจัดการศึกษาตามเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน (Personalised learning) การเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มต่าง ๆ อาทิ MOOC, OER, Youtube หรือแอพลิเคชั่นทางการศึกษา การใช้ประโยชน์ของระบบบริหารจัดการการเรียนรู้(Learning Management System: LMS) เพื่อติดตามผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล ตลอดจนความสามารถในการรายงานผลการประเมินได้ทันที (Real - Time Evaluation) ล้วนแล้วแต่เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถนำประโยชน์จากข้อมูลดังกล่าว มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการกำหนดนโยบายทางการศึกษาให้เหมาะสมกับทิศทางการพัฒนาประเทศได้จริง ทั้งนี้ การศึกษาไทยต้องปรับกระบวนทัศน์ของการจัดการศึกษาให้มีการบูรณาการการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลกับกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น Project - Based Learning, Play - Based Learning และ STEM Education เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นต่อการเรียนรู้ (Digital transformation of learning)

การจัดศึกษาและการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลของประเทศจะพัฒนาไปได้อย่างเป็นระบบ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหลายจะต้องดำเนินนโยบายที่จะช่วยขับเคลื่อนการจัดศึกษาและการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลของประเทศ ซึ่งในส่วนของประเทศไทย มีกฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดศึกษาและการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล ดังนี้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 63-67 โดยภาพรวมได้กล่าวถึง โครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล การผลิตสื่อและสิ่งพิมพ์ดิจิทัล การพัฒนาผู้เรียนและบุคลากรด้านเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งการวิจัย พัฒนา ติดตาม และประเมินผลเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งสาระสำคัญของแต่ละมาตรามีดังนี้

1)รัฐต้องจัดสรรคลื่นความถี่ สื่อตัวนำและโครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการส่งวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ วิทยุโทรคมนาคม และการสื่อสารในรูปอื่นเพื่อใช้ประโยชน์สำหรับการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การทะนุบำรุงศาสนา ศิลปะและวัฒนธรรมตามความจำเป็น (มาตรา 63)

2)รัฐต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งรัดพัฒนาขีดความสามารถในการผลิต จัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและมีการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้ โดยเปิดให้มีการแข่งขันเสรีอย่างเป็นธรรม(มาตรา 64)

3)ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ (มาตรา 65)

4)ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต(มาตรา 66)

5)รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (มาตรา 67)

พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 หมวด 1 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มาตรา 5 (1) (3) และ (8) โดยภาพรวมได้กล่าวถึงการพัฒนาบุคลากรโดยเฉพาะครูผู้สอนด้านเทคโนโลยีดิจิทัล การวิจัยสร้างองค์ความรู้ นวัตกรรมและการนำผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ตลอดจนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีดิจิทัลให้กระจายทั่วทั้งประเทศ ซึ่งสาระสำคัญของแต่ละมาตรามีดังนี้

1)การส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม โดยเฉพาะกำลังคนในระดับบัณฑิตศึกษา นักวิจัย รวมทั้งผู้สอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จำเป็นให้มีปริมาณและคุรภาพสอดคล้องกับความต้องการของประเทศและดำเนินการให้มีการใช้กำลังคนดังกล่าวให้เกิดประโยชน์สูงสุด(มาตรา5(1))

2)การส่งเสริมให้สถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชนร่วมมือสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคเศรษฐกิจและสังคม โดยคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการวิจัยพื้นฐานการวิจัยประยุกต์ และการพัฒนาเชิงทดลองในสาขาต่างๆ รวมทั้งผลักดันให้มีการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปสร้างเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น ผลผลิตของชุมชนและผลิตภาพโดยรวมของประเทศ คุณภาพชีวิตของประชาชน และประโยชน์สาธารณะอย่างอื่น(มาตรา5(3))

3)การส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จำเป็น ให้กระจายอย่างทั่วถึงทุกภูมิภาคของประเทศ เพื่อเป็นกลไกสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญาในการสร้างและเผยแพร่ความรู้ และใช้ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาในชุมชน การเพิ่มผลผลิตของ

ภาคการผลิตและบริการและของชุมชนและการพัฒนาประเทศ ให้มีความก้าวหน้าอย่างยั่งยืน(มาตรา 5(8))

นอกจากนี้ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 มาตรา 6 (1) (3) (6) และ (7) โดยภาพรวมกล่าวถึง การดำเนินการและพัฒนาให้มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์สูงสุด การส่งเสริมและบริการแอพพลิเคชั่นสำหรับประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความพร้อมด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ตลอดจนการพัฒนาคลังข้อมูลและฐานข้อมูลดิจิทัล ซึ่งสาระสำคัญของแต่ละมาตรามีดังนี้

1)การดำเนินการและการพัฒนาให้การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยวิธีการอย่างหนึ่งอย่างใดที่ทำให้สามารถใช้ร่วมกันหรือเชื่อมโยงกันได้ หรือวิธีอื่นใดที่เป็นการประหยัดทรัพยากรของชาติและเกิดความสะดวกต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้จ่ายงบประมาณประจำปี(มาตรา 6 (1))

2)การส่งเสริมและสนับสนุนให้มีระบบการให้บริการหรือแอพพลิเคชั่นสำหรับประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล(มาตรา 6 (3))

3)การส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตและพัฒนากำลังคน ให้เกิดความพร้อมและความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และส่งเสริมและสนับสนุนให้หน่วยงานของรัฐและเอกชน ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งสร้างความตระหนักและรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศอื่นส่งเสริมและสนับสนุนให้ลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน(มาตรา 6 (6))

4)การพัฒนาคลังข้อมูลและฐานข้อมูลดิจิทัล การบริหารจัดการความรู้ รวมทั้งการส่งเสริมเพื่อให้มีระบบที่เป็นศูนย์แห่งการเรียนรู้และให้บริการข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย ซึ่งเอื้อต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบที่เหมาะกับยุคสมัย(มาตรา 6 (7))

3.3 การปรับตัวของผู้เรียนในยุคดิจิทัล

ในยุคโลกาภิวัตน์ที่ประชาคมโลกไม่ว่าจะอยู่ ณ ที่ใด สามารถรับรู้ สัมพันธ์ หรือรับผลกระทบจากสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วกว้างขวาง เนื่องจากการพัฒนาระบบสารสนเทศ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) ได้ก่อให้เกิดมนุษย์พันธุ์ใหม่ที่เรียกว่า ชาวดิจิทัลโดยกำเนิด หรือ Digital Native โดย Marc Prensky เป็นคนแรกที่กล่าวถึงชาวดิจิทัลโดยกำเนิดและผู้อพยพสู่โลกดิจิทัล หรือ Digital Immigrant ในบทความที่**กล่าว**ถึงระบบการศึกษาของอเมริกาที่ประสบความล้มเหลวในการตอบสนองความต้องการของนักศึกษายุคใหม่ แนวคิดนี้เริ่มเป็นที่นิยมในหมู่นักวิชาการสำหรับอธิบายความหมายของกลุ่มคนที่ Prensky ให้คำจำกัดความไว้ (Prensky, 2001)

Maderer และ Tech (2013) รายงานว่า ในปี ค.ศ. 2013(พ.ศ.2556) ประเทศไทยมีชาวดิจิทัลโดยกำเนิด ประมาณ 4.38 ล้านคน และปี ค.ศ. 2016(พ.ศ.2559) มีประมาณ 6 ล้านคน หรือร้อยละ 6.3 ของประชากรทั้งหมด และคิดเป็นร้อยละ 42.3 ของกลุ่มประชากร อายุ 15 – 24 ปี ชาวดิจิทัลโดยกำเนิด ประมาณ 4.38 ล้านคนนี้ จะกลายเป็นตลาดสำคัญในเวลาอีกไม่กี่ปีข้างหน้า เนื่องจากพวกเขามีพฤติกรรมการดำเนินชีวิตประจำวันเกี่ยวโยงกับโลกออนไลน์มากกว่าคนยุคใดๆ นั่นย่อมหมายความว่า การปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินชีวิตของคนยุคดิจิทัลโดยกำเนิดจะมีบทบาทและ

สร้างผลกระทบอย่างมากต่อสังคม เศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่อการจัดการศึกษา ซึ่งนักการศึกษาจำเป็นต้องคำนึงถึงบริบทดังกล่าวและศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนในยุคดิจิทัล เพื่อนำไปประกอบการจัดการเรียนรู้ให้ได้ผลลัพธ์สูงสุดต่อผู้เรียนนั่นเอง

Prensky (2001) อธิบายว่า พฤติกรรมของเด็กในปัจจุบันมีความแตกต่างจากในอดีตจนเกิดการบัญญัติศัพท์คำว่า ชาวดิจิทัลโดยกำเนิด ซึ่งหมายถึงกลุ่มคนรุ่นใหม่ที่เกิดและเติบโตพร้อมกับเทคโนโลยีดิจิทัล พวกเขาใช้ชีวิตอยู่ท่ามกลางการใช้คอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นเพลงดิจิทัล กล้องวีดีโอ โทรศัพท์มือถือ ของเล่นและอุปกรณ์ต่างๆ ในยุคดิจิทัล ใช้เวลาต่อวันในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเหล่านี้มากกว่าการอ่านหนังสือ เพราะสิ่งเหล่านี้คือส่วนหนึ่งของชีวิตพวกเขา จึงมีทักษะในการใช้สื่อดิจิทัลได้อย่างคล่องแคล่วและมีภาษาของเขาเอง คือ ภาษาดิจิทัล (Native speakers) สามารถอ่าน พูดและเข้าใจภาษาดิจิทัลที่ปรากฏอยู่ตามเครื่องมือและสื่อดิจิทัลต่างๆ ได้อย่างเป็นธรรมชาติ สามารถรับข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว สามารถทำกิจกรรมมากกว่าหนึ่งอย่างภายในเวลาเดียวกันได้ (Parallel process and multi-task) มีความคุ้นเคยและชอบใช้เทคโนโลยีที่สามารถเข้าถึงได้ด้วยการสุ่ม (Random access) และกลุ่มข้อมูลที่เชื่อมโยงเข้าไว้ด้วยกัน นอกจากนี้ Prensky อธิบายเพิ่มว่าคุณลักษณะต่างๆ ของกลุ่มชาวดิจิทัลโดยกำเนิดเกิดขึ้นเพราะสมองของพวกเขา มีกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่แตกต่างจากผู้ใหญ่เมื่อใช้คอมพิวเตอร์ และยังเป็นผลมาจากประสบการณ์ส่วนตัว จึงทำให้มีความคิดด้านการใช้งานสื่อดิจิทัลที่แตกต่างไปจากคนในรุ่นก่อนๆ ซึ่งเรียกคนกลุ่มหลังนี้ว่า ผู้อพยพสู่โลกดิจิทัล หมายถึงกลุ่มคนรุ่นก่อนหรือผู้ใหญ่ที่ไม่ได้เกิดในยุคเทคโนโลยีดิจิทัลแต่ใช้ชีวิตในโลกเทคโนโลยีดิจิทัลเมื่อพวกเขาอายุมากขึ้น คนกลุ่มนี้จึงมีทักษะในการใช้สื่อดิจิทัลไม่มากเท่ากลุ่มชาวดิจิทัลโดยกำเนิด โดยทำกิจกรรมต่างๆ ไปอย่างช้าๆ ทีละขั้นตอน ทำกิจกรรมได้เพียงแค่อย่างเดียวในช่วงเวลาหนึ่งๆ อันเป็นผลให้ต้องปรับตัวและทำความเข้าใจกับเด็กและเยาวชนรุ่นใหม่ที่เป็นชาวดิจิทัลโดยกำเนิด Prensky กล่าวถึงบริบทของผู้สอนกับผู้เรียนในยุคดิจิทัลและเสนอแนะการปรับตัวของผู้สอน เพื่อให้เข้าใจยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงและเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียนชาวดิจิทัลโดยกำเนิด ว่าการให้เด็กและเยาวชนได้เรียนรู้ในภาษาใหม่ย่อมทำให้ง่ายกว่ากลับมาเรียนรู้ในสิ่งเดิม และควรใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เป็นประโยชน์สำหรับเป็นสื่อการเรียนการสอน ผสมผสานเข้ากับอินเทอร์เน็ตและชีวิตประจำวัน

ชลาธิป ชาญชัยฤกษ์ (2554) ให้คำจำกัดความว่า ชาวดิจิทัลโดยกำเนิด หมายถึง ผู้ที่เกิดในยุคดิจิทัล ซึ่งปัจจุบัน มีอายุประมาณ 10 – 29 ปี คนกลุ่มนี้จะมีคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในการเล่นเกม ทำการบ้าน ค้นหาข้อมูลของสิ่งที่สนใจต่างๆ ตลอดจนติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นทางสื่อสังคมออนไลน์ นอกจากนี้ชาวดิจิทัลโดยกำเนิดยังหมายถึง ผู้ที่เข้าใจคุณค่าของเทคโนโลยีดิจิทัลและมองหาโอกาสที่จะนำเอาเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ ส่วนผู้ที่เกิดก่อนยุคดิจิทัล อายุประมาณ 30 – 60 ปี แต่มีความสนใจและมองเห็นประโยชน์ จึงหันมาเรียนรู้ ศึกษาพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ อย่างไรก็ตามคนกลุ่มนี้ไม่ได้เป็นชาวดิจิทัลโดยกำเนิด เรียกคนกลุ่มนี้ว่า ผู้อพยพสู่โลกดิจิทัล

ยืน ภู่วรวรรณ (2558) กล่าวว่า ชาวดิจิทัลโดยกำเนิด หมายถึง ผู้ที่เกิดหลัง ค.ศ. 1994 (พ.ศ. 2537) เป็นต้นมา เพราะมีการเริ่มใช้งานคอมพิวเตอร์และสื่อสารกันทางอินเทอร์เน็ตกันอย่างแพร่หลาย พวกเขาเหล่านี้จะมีสัญชาตญาณดิจิทัลโดยกำเนิด เรียนรู้การใช้ดิจิทัลได้เองตามธรรมชาติ

นอกจากผู้เรียนต้องปรับตัวให้เข้ากับยุคดิจิทัลแล้ว ในส่วนของผู้สอนก็ต้องปรับตัวด้วยเช่นกัน ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561) ได้นำเสนอวิธีการเรียนการสอนแนวดิจิทัลที่มุ่งเน้นบทบาทผู้สอนและผู้เรียน โดยมีหลักการของวิธีสอน 3 หลักการ ได้แก่

1) การสอนเด็ก (Pedagogy) มุ่งการเปลี่ยนแปลงทางด้านความรู้ พฤติกรรม และเจตคติ โดยถ่ายทอดความรู้อย่างเป็นลำดับ เน้นจิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน

2) การสอนผู้ใหญ่ (Andragogy) เน้นการชี้นำตนเองและสร้างความหมายจากประสบการณ์ที่มีอยู่ ผ่านการมีส่วนร่วมในการวางแผนและประเมินผลการเรียนของตน เชื่อมโยงกับประสบการณ์ส่วนตน มีความเกี่ยวข้องกับภาระหน้าที่หรืองานที่ปฏิบัติอยู่ และผ่านการใช้ปัญหาเป็นหลัก

3) การเรียนอย่างมุ่งมั่น ฮิวตาโกจี (Heutagogy) สอดคล้องกับบริบทการเรียนในแบบดิจิทัลซึ่งผู้เรียนต้องชี้นำการเรียนรู้และกำกับตนเอง มุ่งมั่นในการเรียนรู้ของตนเอง กล่าวคือ ผู้เรียนเป็นตัวกลางการเรียนรู้ของตน ซึ่งเกิดขึ้นและส่งผลต่อประสบการณ์การเรียนรู้ส่วนบุคคล โดยมีองค์ประกอบของการจัดบริบทสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การร่วมกันสร้างชิ้นงาน ความเป็นส่วนตัวและส่วนบุคคลในการเรียน การสร้างการเชื่อมโยงกับกลุ่มคนและสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบัน การบูรณาการสาระความรู้เข้ากับบริบท ฮิวตาโกจีมีแนวคิดการสอนและการเรียน ดังนี้ (1) ความเป็นอิสระ: ผู้เรียนพึ่งพิงบริบทและมีศักยภาพในการเรียนจากประสบการณ์ใหม่ๆ สามารถจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (2) แหล่งความรู้: ผู้สอนให้แหล่งความรู้แต่ขึ้นอยู่กับผู้เรียนที่ตัดสินใจเลือกเส้นทางการเรียนรู้ของตนเอง (3) เหตุผลในการเรียนรู้: การเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องวางแผนหรือเป็นตามลำดับหรือตามความจำเป็น แต่ขึ้นอยู่กับศักยภาพการเรียนรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ (4) จุดสำคัญในการเรียน: ผู้เรียนก้าวข้ามการแก้ปัญหา ใช้ประสบการณ์ส่วนตนและผู้อื่นทำการประเมินความรู้ของตน ได้แก่ การสะท้อนคิด การใช้สภาวะแวดล้อม ประสบการณ์และความคิดเห็น การปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น (5) แรงจูงใจ: การรับรู้ในความสามารถของตน (Self Efficacy) รู้ว่าจะเริ่มเมื่อไร มีความคิดสร้างสรรค์และมีความสามารถที่ใช้คุณสมบัติของความแปลกใหม่ของสถานการณ์ต่างๆ เพื่อทำงานร่วมกับผู้อื่น (6) บทบาทของผู้สอน: การพัฒนาความสามารถของผู้เรียน มีความสร้างสรรค์ มีความตระหนักในความสามารถส่วนตนสูง สร้างวัฒนธรรมใหม่ๆ หรือที่คุ้นเคยไปยังสถานการณ์ต่างๆ และสามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น

นอกจากนี้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2562) อธิบายถึงสถานการณ์ปัจจุบันว่า ผู้สอนส่วนใหญ่เป็น Digital Immigrants ที่พูดคนละภาษากับผู้เรียน และต้องสอนภาษาที่ตนเองไม่คุ้นเคย ซึ่งผู้สอนเป็นหัวใจที่สำคัญมากในการศึกษา จึงต้องมีกระบวนการพัฒนาให้ผู้สอนมีความพร้อมสำหรับการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนชาวดิจิทัลโดยกำเนิด โดยพัฒนาให้ผู้สอนมีทักษะต่างๆ ดังนี้ 1) Innovator - ผู้สอนที่คิดค้นนวัตกรรมในการแก้ปัญหาได้เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างจากผู้สอน 2) Designer – ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมและตอบโจทย์ความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน 3) Coach – ผู้สอนต้องตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดเป็น 4) Facilitator – ผู้สอนต้องเป็นผู้สร้างพื้นที่ของการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นแลกเปลี่ยนการเรียนรู้และ 5) Digital enabler - ผู้สอนต้องดึงจุดแข็งของเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโลกในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ให้ผู้เรียนมีโอกาสและทางเลือก ในการนี้ผู้สอนจำเป็นที่จะต้องช่วยให้ผู้เรียนกลายเป็น

ผู้ที่สามารถทำงานร่วมกัน แก้ปัญหา และมีความคิดสร้างสรรค์ผ่านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

โดยสรุปอาจกล่าวได้ว่าในยุคดิจิทัลผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีการปรับตัวให้สอดคล้องกับยุคสมัย โดยผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นชาวดิจิทัลโดยกำเนิดที่มีพฤติกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลอยู่ในตัวเองแล้ว เพียงแต่พวกเขาปรับตัวให้เข้ากับสื่อและเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบันและที่จะเกิดขึ้นในอนาคตซึ่งน่าจะเป็นไปได้โดยง่าย ในส่วนของผู้สอนยังมีบางส่วนที่เป็นผู้อพยพสู่โลกดิจิทัล ผู้สอนเหล่านี้จำเป็นต้องปรับตัวให้สามารถเป็นผู้สอนชาวดิจิทัลโดยกำเนิดให้ได้ตามรายละเอียดของหลักการ แนวทาง และทักษะต่าง ๆ ข้างต้นที่นำเสนอโดย ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561)และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2562) นั่นเอง

3.4 เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้

ยุคดิจิทัลแห่งศตวรรษที่ 21 นวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียรู้มีความสำคัญต่อการส่งเสริมทักษะแห่งศตวรราที่ 21 ให้แก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ผู้เรียนและผู้สอนจึงจำเป็นต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้และเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ มีดังนี้

Allessi และ Trollip (1985) เสนอรูปแบบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งสามารถนำมาประยุกต์กับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งแม้จะเป็นรูปแบบที่เสนอมาก่อนยุคดิจิทัลแต่ก็เป็นขั้นตอนที่ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับสมัยปัจจุบันได้ โดยแบ่งเป็น 8 ขั้นตอน คือ

1) กำหนดเป้าหมาย ผู้สอนหรือผู้พัฒนาบทเรียนต้องเป็นผู้ที่มีความรู้เรื่องที่จะนำมาทำเป็นบทเรียนดิจิทัลเป็นอย่างดี และจะต้องเป็นผู้เตรียมเนื้อหา โดยกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรหรือทำอะไรได้หลังจากจบบทเรียน อาจไม่ต้องระบุพฤติกรรมที่เกิดขึ้น แต่สามารถกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไป

2) รวบรวมเนื้อหาและทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง หลังจากกำหนดเป้าหมายของการเรียนแล้ว ผู้สร้างบทเรียนดิจิทัลต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเนื้อหาเพิ่มเติมซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของตำรา เอกสาร ฯลฯ เพื่อให้แน่ใจว่ามีเนื้อหาครบถ้วนและครอบคลุม รวมถึงทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนดิจิทัล เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คู่มือการใช้งาน ภาพกราฟิก หรือสื่อในรูปแบบอื่นที่ประกอบในบทเรียนดิจิทัล

3) คิดหารูปแบบและกลวิธีการสอน ผู้สอนเลือกรูปแบบหรือวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา ซึ่งอาจใช้การระดมสมองจากผู้สอนเนื้อหาดังกล่าวหลายๆ คนเพื่อการกำหนดวิธีสอนที่เหมาะสม

4) จัดระบบความคิด นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและรูปแบบการสอนหรือวิธีสอนมาตรวจสอบความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความยากง่าย เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการสอน รูปแบบที่สามารถทำได้บนระบบคอมพิวเตอร์ ประสิทธิภาพของซอฟแวร์ที่นำมาใช้สร้างบทเรียนดิจิทัล ซึ่งผู้สร้างบทเรียนอาจใช้เกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้ ความเหมาะสมกับผู้เรียนในเรื่องความพร้อมของผู้เรียนและความยากง่ายของเนื้อหา ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดต่างกับเนื้อหาที่สอนและเป้าหมาย

ของการสอน ความสอดคล้องกับเวลาในการสอน ความเหมาะสมและความสามารถในการพัฒนาบทสื่อคอมพิวเตอร์ ความน่าสนใจและวิธีการที่จะสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน

5) เขียนโครงสร้างบทเรียน หรือการเขียน Storyboard นั้น ผู้สร้างบทเรียนดิจิทัลนำข้อมูลที่สังเคราะห์ได้มาประมวลเพื่อกำหนดกลยุทธ์ในการสอน โดยนำเนื้อหาที่จำเป็นและเหมาะสมมาวิเคราะห์เพิ่มเติมหรือตัดทอนให้ใกล้เคียงกับสิ่งที่จะปรากฏบนสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล โดยแสดงเป็นกรอบเนื้อหาที่แสดงลำดับขั้นตอน และรายละเอียดในแต่ละกรอบในบทเรียนดิจิทัล ได้แก่ แสดงเนื้อหา แสดงคำถาม แสดงการตอบสนองและให้ผลป้อนกลับ แสดงองค์ประกอบของจอภาพ เช่น ภาพประกอบ การ์ตูน ภาพเคลื่อนไหว ตำแหน่งและทิศทางการควบคุมจอภาพ

6) เขียนผังงานของบทเรียน คือ การเขียนแผนภาพที่ใช้รูปทรงเรขาคณิตมาเรียงต่อกันเพื่ออธิบารายละเอียดที่ต้องการให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลและสั่งการ แผนภาพจะแสดงภาพรวมรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นขณะเรียน และขั้นตอนการสอน การฝึกการตอบคำถามและการตัดสินคำตอบ การให้ผลป้อนกลับ แต่จะไม่แสดงรายละเอียดเนื้อหาและภาพประกอบเหมือนขั้นตอน Storyboard

7) เขียนโปรแกรม ผู้ออกแบบบทเรียนดิจิทัลส่วนมากต้องพึ่งพานักเขียนโปรแกรม เนื่องจากเป็นงานที่มีความซับซ้อน แต่ผู้ออกแบบบทเรียนดิจิทัลก็สามารถสร้างบทเรียนดิจิทัลด้วยตนเองได้โดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนดิจิทัล (Authoring Program)

8) ตรวจสอบประสิทธิภาพในการใช้งานจริง (Validation) เป็นการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนก่อนนำไปเผยแพร่ ซึ่งเป็นการทดสอบกับผู้ใช้งานจริงจำนวนมากขึ้นและมีการกระจายของกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น

Roblyer และ Hall (1985) เสนอรูปแบบการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งสามารถนำมาประยุกต์กับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ได้ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ซึ่งผู้ปฏิบัติไม่จำเป็นต้องดำเนินการตามลำดับ กิจกรรมบางอย่างอาจเกิดขึ้นก่อน หลัง หรือพร้อมกันก็ได้ แต่รูปแบบการพัฒนาจะเน้นการทำงานเป็นทีมซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและมีความสามารถด้านการออแบบคอร์สสแวร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาการที่จะสอนและมีประสบการณ์ในการสอน และนักเขียนโปรแกรมซึ่งมีประสบการณ์และความรู้ด้านการเขียนบทเรียนดิจิทัล ขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละระยะ มีดังนี้ (1) ระยะการออกแบบ ได้แก่ กำหนดเป้าหมายของการเรียน วิเคราะห์การสอน เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พัฒนากลวิธีการสอน ออกแบบกลวิธีการสอน (2) ระยะพัฒนาก่อนการเขียนโปรแกรม ได้แก่ เขียนผังงานและ Storyboard พัฒนาสื่อ / วัสดุประกอบการสอน ทบทวนและแก้ไขปรับปรุงก่อนเขียนโปรแกรม และ (3) ระยะการพัฒนาและประเมินผล ได้แก่ เขียนโปรแกรมขั้นต้น และทดลองใช้บทเรียน

ปัจจุบันการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้และการสื่อสารผ่านช่องทางที่เรียกว่า สื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งหมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีฐานอยู่บนอินเทอร์เน็ต โดยได้สร้างรากฐานเกี่ยวกับระบบความคิดเชิงสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและเทคโนโลยี เปิดโอกาสให้เกิดการสร้างสรรค์และแลกเปลี่ยนเนื้อหาข้อมูลแบบที่ผู้ใช้เป็นผู้สร้างขึ้นเอง สามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

1) เว็บไซต์ด้านข่าวสารทางสังคม (Social news) มีลักษณะเด่นคือ ผู้ใช้เป็นผู้เสนอเนื้อหาให้เว็บ (รูปแบบบทความ Podcast วีดีโอ ฯลฯ) ที่ผู้ใช้พบว่าน่าสนใจ เว็บไซต์เป็นเหมือนตัว

กรอง ดังนั้นเนื้อหาที่ดีและน่าสนใจที่สุดจะปรากฏอยู่ด้านบนสุดของเว็บไซต์ ตัวอย่างเช่น Digg Reddit StumbleUpon และ Mixx

2) เว็บไซต์เครือข่ายสังคม (Social networking) มีลักษณะเด่น คือ ความสามารถในการอัพโหลดประวัติส่วนตัว มักให้ความสำคัญที่ปัจเจกบุคคล ในอดีตที่ผ่านมาเว็บไซต์เครือข่ายสังคมถูกจำกัดอยู่เฉพาะในกลุ่มวัยรุ่น เช่น Myspace และ Friendster แต่ปัจจุบันผู้ใหญ่ได้เข้าร่วมใช้เว็บไซต์เครือข่ายสังคมมากขึ้น เช่น LinkedIn และ Facebook โดยเว็บไซต์เครือข่ายสังคมเป็นสังคมในโลกอินเทอร์เน็ตที่ผู้คนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กัน ทำความรู้จักกัน แบ่งปันประสบการณ์ เรื่องราว พูดคุยในสิ่งที่สนใจร่วมกัน และสามารถเชื่อมโยงกันได้ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ทั้งนี้ได้อาศัยรูปแบบการบริการที่เรียกว่า บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ หรือ Social Network Service (SNS) โดยผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสามารถแสดงตัวตนบนเครือข่ายสังคมโดยการเขียน แนะนำตัวผ่านประวัติส่วนตัวโดยย่อ ความสนใจ กิจกรรมที่ได้ทำ เพื่อเชื่อมโยงความสนใจและกิจกรรมของผู้อื่นที่อยู่ในเครือข่าย

3) เว็บไซต์ที่แบ่งปันไฟล์ภาพและไฟล์วิดีโอ (Photo and video sharing) ประเภทของสื่อสังคมออนไลน์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดประเภทหนึ่งคือ การให้บริการแบ่งปันไฟล์ภาพถ่ายและไฟล์วิดีโอ ถึงแม้ว่าเว็บไซต์เครือข่ายสังคมอย่าง Facebook จะให้ผู้ใช้อัพโหลดรูปถ่ายและวิดีโอ แต่รูปแบบเว็บไซต์ที่ให้บริการอัพโหลดรูปถ่ายและวิดีโอก็ยังคงได้รับความนิยมอย่างมาก เช่น Flickr และ Zoomr ที่เป็นเว็บไซต์สำหรับแบ่งปันรูปถ่าย และ Youtube MetaCafe Dialy Motion และ Vimeo ที่เป็นเว็บไซต์สำหรับแบ่งปันวิดิโอ

4) เว็บไซต์การรายงานสด / การส่งข้อความระหว่างสมาชิก (Lifestreaming/Microblogging) บางครั้งเรียกว่า Presence apps เป็นบริการให้ผู้ใช้โพสท์ข้อความสั้นๆ คล้ายการเขียนบล็อก และเก็บสิ่งที่เพื่อนโพสท์ได้ง่าย เช่น Twitter และ Plurk เป็นต้น

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561) ได้เสนอตัวอย่างการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาสู่การจัดการเรียนรู้ 2 ตัวอย่าง ดังนี้

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer assisted instruction - CAI)

1) โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer assisted instruction – CAI) หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงการฝึกฝน ฝึกหัดและทบทวนลำดับบทเรียนให้แก่ผู้เรียน และบางส่วนที่ช่วยในการโต้ตอบเกี่ยวกับเนื้อหาของการเรียนการสอน รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

(1) แบบติวเตอร์ (Tutoring) เป็นการจำลองลักษณะการสอนของครู ประกอบด้วย a. บทนำ (Introduction) แสดงวัตถุประสงค์ของการสอนและความคาดหวังในการเรียนของผู้เรียนอย่างชัดเจน มีคำอธิบาย เกณฑ์ แนวคิดที่จะสอนและข้อแนะนำการเรียน b. การทดสอบ (Assessment) เป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) การทดสอบวินิจฉัย (Diagnosis test) เพื่อช่วยส่งข้ามไปยังระดับการเรียนที่เหมาะสมกับความรู้เบื้องต้นของผู้เรียน และการทดสอบหลังเรียน (Post-test) c. การนำเสนอเนื้อหา (Information/Instruction) มีลักษณะการสอนให้เนื้อหาจัดเรียงลำดับจากง่ายไปมาก โดยใช้กระบวนการบรรยายหรือสาธิตซึ่งอาจบังคับเรียนไปตามลำดับขึ้นอยู่กับความยากของ

เนื้อหา แต่ต้องให้ความยืดหยุ่นในการอ่าน ฟัง เรียนซ้ำ หรือให้ความยืดหยุ่นในการข้ามเนื้อหาได้ d. แบบฝึกปฏิบัติ (Practice) เป็นกิจกรรมที่ทบทวนความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน การให้ผลป้อนกลับเพื่อตรวจสอบความเข้าใจตลอดจนการเสริมแรง และสามารถแก้ไขความเข้าใจที่ผิดพลาดของผู้เรียนไปยังจุดที่ผู้เรียนควรได้รับการเสริมความเข้าใจ เรียนซ้ำบทเดิมหรือข้ามบทเรียนที่ผู้เรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถได้รับข้อมูลผู้เรียนเพื่อเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

(2) แบบการฝึกและปฏิบัติ (Drill and practice) เพื่อให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติซ้ำๆ จนเกิดความชำนาญ อาจใช้จำนวนครั้งของการฝึกหรือระยะเวลาในการฝึกเป็นเกณฑ์ประกอบกับสัมฤทธิผลที่ปฏิบัติได้ มักออกแบบประยุกต์กับการให้ผลย้อนกลับและการเสริมแรงที่จะให้ผู้เรียนฝึกและปฏิบัติ

(3) แบบการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน จำลองกระบวนการหรือจำลองสภาพทางกายภาพ ใช้เงื่อนไขหรือสถานการณ์สมมุติให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วม ตัดสินใจในสถานการณ์นั้นๆ และใช้การป้อนกลับโดยโปรแกรมอัตโนมัติ

(4) แบบเกม (Gaming) เป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี มีคุณลักษณะที่สำคัญคือ การแข่งขัน กฎกติกา และการจินตนาการ

(5) แบบการทดสอบ (Testing) ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงหลักการต่างๆ ได้แก่ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบ การสร้างข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

2) เกมมิฟิเคชัน

แนวคิดเกมมิฟิเคชันเป็นการประยุกต์องค์ประกอบหลักการของเกมให้เข้ากับบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างแรงจูงในในการเรียนรู้ ใช้พฤติกรรมตอบสนองของผู้เรียนด้วยกลไกของเกมตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ ได้แก่ การได้รับสิ่งตอบแทน (Rewards) ความต้องการการยอมรับ (Status/Respect) การประสบความสำเร็จ (Achievement) การแสดงออกในตัวตน (Self-expression) ความต้องการแข่งขัน (Competition) และความเอื้ออาทร (Altruism) เวลา (Elapse time) และผลป้อนกลับ (Feedback) การประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันในการเรียนที่สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน คือ คะแนน (Points) สัญลักษณ์ความสำเร็จ (Achievements badges) ระดับความสำเร็จ (Levels) เป้าหมาย (Goals) สิ่งตอบแทนเสมือน (Virtual rewards) กระดานผู้นำ (Leaderboards) และการมอบเป็นการกุศล (Gifting and charity) องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชัน มีดังนี้ a. เป้าหมาย (Goals) ท้าทายให้ผู้เรียนมุ่งเอาชนะเป้าหมายที่ตนเองที่ไม่สูงหรือน้อยเกินความสามารถ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนไต่ระดับจากเป้าหมายง่ายไปสู่เป้าหมายที่ยากขึ้นเรื่อยๆ b. กฎกติกา (Rules) เงื่อนไขต่างๆ หรือวิธีการได้มาซึ่งคะแนนจะต้องมีความชัดเจนอธิบายได้ล่วงหน้า เพื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามหรือเลือกเงื่อนไขตามที่ผู้เรียนสะดวก c. เงื่อนไข (Conditions) สร้างบรรยากาศต่างๆ เช่น สร้างความร่วมมือเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน หรือสร้างการแข่งขันกับฝ่ายตรงข้าม d. เวลา (Time) เป็นสิ่งกำหนดให้เกิดแรงผลักดันในการทำกิจกรรม สร้างแรงกระตุ้นที่ทำให้ผู้เรียนต้องฝึกฝนและสร้างความชำนาญเพื่อให้สัมพันธ์กับเวลาที่มีอยู่ e. รางวัล (Rewards) เป็นสิ่งเร้าและการตอบสนองสำหรับสร้างแรงจูงใจเมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ f. ผล

ย้อนกลับ (Feedback) กระตุ้นให้เกิดความคิด ย้ำการกระทำที่ถูกต้องหรือให้ข้อสังเกตกับการกระทำที่ผิดพลาดเพื่อการแนะนำไปในทิศทางที่เหมาะสม g. ระดับ (Level) ชั้นความยากง่าย ทำให้เกิดความท้าทายและความต่อเนื่องไปยังเป้าหมายที่ต้องการ

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเข้าสู่ค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สำหรับเด็ก เยาวชน และผู้ที่สนใจ ประเภทและความหลากหลายของเทคโนโลยีดิจิทัลจึงเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับประยุกต์สู่อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ที่ต้องการพัฒนาขึ้น เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือประกอบในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ดิจิทัลต่อไป จากข้อมูลเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ข้างต้น อาจสรุปได้ว่า การสร้างบทเรียนดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การออกแบบบทเรียน การจัดหาทรัพยากรประกอบบทเรียน และการใช้ซอฟแวร์สร้างบทเรียน ในการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาแนวโน้มที่เป็นไปได้ในอนาคตของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล ดังนั้น จึงต้องอาศัยเทคนิควิจัยอนาคตในการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

4. เทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ Ethnographic Delphi Futures Research (EDFR)

การวิจัยอนาคตแบบ EDFR ตามแนวทางของจุมพล พูลภัทรชีวิน (2544) ซึ่งเป็นเทคนิควิจัยเพื่อศึกษาแนวโน้มเหตุการณ์ที่มีความเป็นไปได้หรือจะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยการรวบรวมความคิดเห็นหรือการตัดสินใจที่สอดคล้องกันของผู้เชี่ยวชาญในการนำมาซึ่งข้อสรุปที่น่าเชื่อถือเกี่ยวกับแนวโน้มหรือเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR เป็นการผสมผสานข้อดีและจุดเด่นร่วมกันของเทคนิควิจัยแบบ Ethnographic Futures Research (EFR) และเทคนิควิจัยแบบเดลฟาย (Delphi)

4.1 ความหมายของเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR

จุมพล พูลภัทรชีวิน (2559) ผู้พัฒนาเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR อธิบายว่า เทคนิค EDFR พัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2522 ในขณะที่กำลังศึกษาระดับปริญญาเอก จากเหตุจูงใจที่ว่าระเบียบวิธีของการวิจัยแบบเดลฟาย และ EFR ยังไม่ตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายและความเชื่อเบื้องต้นบางประการของการวิจัยอนาคต ควรมีการปรับปรุงพัฒนาเพื่อลดจุดอ่อนและเสริมจุดแข็งของทั้งสองเทคนิคเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นระเบียบวิธีให้นักวิจัยได้มาซึ่งข้อมูลและแนวโน้มที่เป็นระบบน่าเชื่อถือมากขึ้น จึงเป็นเทคนิคที่ผสมผสานระเบียบวิธีระหว่าง EFR และเดลฟายเข้าด้วยกัน เรียกเทคนิคใหม่นี้ว่า Ethnographic Delphi Futures Research หรือย่อว่า EDFR

4.2 ขั้นตอนการวิจัยอนาคตแบบ EDFR (จุมพล พูลภัทรชีวิน, 2559)

เทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR มีขั้นตอนสำคัญ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดและเตรียมตัวกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและจำเป็นมาก โดยการได้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยจริงๆ จะยิ่งสนับสนุนให้ผลการวิจัยน่าเชื่อถือมากขึ้น สำหรับขั้นตอนการเตรียมกลุ่มผู้เชี่ยวเป็นขั้นตอนที่มีความจำเป็นเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญอาจไม่มีเวลาให้ผู้วิจัย หรือไม่เข้าใจลักษณะของเป้าหมายงานวิจัยที่ผู้วิจัยกำลังดำเนินการ ผู้วิจัยต้องติดต่อ

กับผู้เชี่ยวชาญเป็นการส่วนตัวเพื่ออธิบายรายละเอียดงานวิจัย ขั้นตอนการวิจัย ประโยชน์ที่จะนำงานวิจัยไปใช้ต่อ เน้นย้ำถึงความสำคัญที่ต้องขอความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ และแจ้งเวลาที่ต้องใช้ในการเข้าพบโดยประมาณ จากนั้นจึงขอความอนุเคราะห์นัดหมายเวลาเพื่อเข้าสัมภาษณ์ แต่หากผู้เชี่ยวชาญท่านใดไม่สะดวกให้ข้อมูลหรือข้อคิดเห็นในเรื่องดังกล่าวก็ให้วางแผนนัดหมายผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นต่อไป

2) การสัมภาษณ์ EDFR รอบที่ 1 เป็นขั้นตอนสัมภาษณ์ที่มีลักษณะคล้าย EFR แต่ EDFR มีความยืดหยุ่นกว่าโดยที่ผู้วิจัยสามารถเลือกรูปแบบการสัมภาษณ์ที่จะสนองตอบต่อจุดประสงค์ เวลา งบประมาณ และสถานการณ์ของการวิจัยได้ หรืออาจยึดตามรูปแบบ EFR คือ เลือกสัมภาษณ์เฉพาะแนวโน้มที่ผู้เชี่ยวชาญคาดว่าจะเป็นไปได้และน่าจะเป็น โดยไม่คำนึงว่าแนวโน้มนั้นจะเป็นไปในทางดีหรือทางไม่ดี ซึ่งผู้วิจัยสามารถแยกศึกษาอนาคตภาพแนวโน้มต่างๆ ต่อได้ในการทำแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 และ 3

3) การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อสร้างเครื่องมือสำหรับทำแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 และ 3

4) การสร้างเครื่องมือ เป็นขั้นตอนในการสร้างพัฒนาแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 และ 3

5) การทำแบบสอบถามด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 2 และ 3 การนำแบบสอบถามไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เพื่อทำการแจกข้อมูลหาฉันทามิต (Consensus) การทำ EDFR รอบที่ 2 และ 3 นี้ ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะได้รับรู้ข้อมูลป้อนกลับเชิงสถิติ (Statistical feedbacks) เป็นภาพของกลุ่มโดยการหาค่าร้อยละ ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (Interquartile range) ของกลุ่ม ผนวกด้วยคำตอบเดิมของตนเอง แล้วขอให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาตอบใหม่อีกครั้ง

6) การเขียนภาพอนาคต เป็นการนำผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ผลตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ค่ามัธยฐาน ที่ 3.5 ขึ้นไป และพิจารณาความสอดคล้องของคำตอบ โดยพิจารณาจากค่า interquartile range (Q3 – Q1) ไม่เกิน 1.5 การเขียนภาพอนาคตจะต้องไม่เขียนเป็นวิชาการมากไป แต่ควรเขียนให้คนทั่วไปอ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย

4.3 การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นประเด็นสำคัญที่สุดของเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญจัดเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยมีความเชื่อว่า ผู้เชี่ยวชาญคือผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา รวมทั้งมีความสามารถมองหรือคาดการณ์อนาคตได้ชัดเจนมากกว่าคนทั่วไป และที่สำคัญกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจัดเป็นกลุ่มบุคคลที่อยู่เบื้องหลังการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ในสังคม หรือหน่วยงาน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญจึงประกอบไปด้วย ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจตัดสินใจทั้งทางตรงและทางอ้อม นักวิชาการผู้มีความรู้ในเรื่องนั้นเป็นอย่างดีส่งผลให้ได้รายละเอียดในแง่ที่เป็นวิชาการ ผลงานทางวิชาการ เพื่อให้ได้แนวโน้มที่เป็นไปได้หรือน่าจะเป็นหลากหลายรูปแบบ

4.4 จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดขนาดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยจากการศึกษาของ Micmillan (1971) อ้างถึงใน เกษมบุญอ่อน (2522) และบุญใจ ศรีสถิตนรางกูล (2553) มีการเสนอว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน

17 คนขึ้นไป จะมีระดับความคลาดเคลื่อนลดลงอย่างคงที่และมีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนตามขนาดของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (People size)	ช่วงของความคลาดเคลื่อน (Error reduction)	ความคลาดเคลื่อนลดลง (Net change)
1 – 5	1.20 – 0.70	0.50
5 – 9	0.70 – 0.58	0.12
9 – 13	0.58 – 0.54	0.40
13 – 17	0.54 – 0.50	0.40
17 – 21	0.50 – 0.48	0.02
21 – 25	0.48 – 0.46	0.02
25 – 28	0.46 – 0.44	0.02

4.5 เกณฑ์ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญ

การเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยผู้วิจัยสามารถเลือกจากบุคคลที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องที่ศึกษาและต้องการข้อมูล ผู้วิจัยสามารถเจาะจงเลือกผู้เชี่ยวชาญได้ทันที ในกรณีที่ผู้วิจัยไม่ทราบและไม่มีข้อมูลว่าใครเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ศึกษานั้นก็สามารถใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสโนว์บอลล์ (Snowball sampling) โดยสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญที่ไปสัมภาษณ์ให้แนะนำผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นๆ ต่อไป ช่วยให้ลดปัญหาความลำเอียงในการเลือกผู้เชี่ยวชาญด้วยการเลือกแบบเจาะจงอีกด้วย เนื่องจากเป็นการให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกันเอง

4.6 การสัมภาษณ์ด้วยเทคนิค EDFR

การสัมภาษณ์ด้วยเทคนิค EDFR เป็นการประยุกต์การสัมภาษณ์ด้วยเทคนิค EFR ที่ผู้ถูกสัมภาษณ์แสดงความคิดเห็นและจินตนาการแนวโน้มในความคิดของผู้ถูกสัมภาษณ์ทั้ง 3 ภาพอนาคต (Scenario) ได้แก่ ภาพอนาคตในแง่ดี (Optimistic) ภาพอนาคตในแง่ร้าย (Pessimistic) และภาพอนาคตที่เป็นไปได้มากที่สุด (Most probably) โดยไม่ปิดกั้นขอบเขตแนวคิดและการแสดงความคิดเห็นของผู้ถูกสัมภาษณ์ ซึ่งผู้สัมภาษณ์จะเริ่มต้นถามถึงมุมมองภาพอนาคตในแง่ดีก่อนจนกระทั่งได้มุมมองที่สมบูรณ์ จากนั้นจึงถามเกี่ยวกับมุมมองในแง่ร้ายและปิดท้ายด้วยการถามภาพอนาคตที่เป็นไปได้มากที่สุด ซึ่งคำถามสุดท้ายเป็นเสมือนการทบทวนความคิดและมุมมองภาพอนาคตที่เป็นไปได้มากที่สุด ผู้สัมภาษณ์ต้องทบทวนคำถามและทบทวนมุมมองต่างๆ ที่ถามกับผู้ถูกสัมภาษณ์เป็นระยะๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในภาพอนาคตแต่ละภาพและแต่ละมุมมอง โดยสิ่งที่ควรคำนึงถึงตลอดเวลาที่สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ถูกสัมภาษณ์ ได้แก่ ความชัดเจน ความเข้าใจที่ครอบคลุมบริบท และความเชื่อมโยงระหว่างประเด็นคำถามที่มีการอธิบายมุมมองอย่างชัดเจน เข้าใจตรงกันระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ นอกจากนั้นการสัมภาษณ์ด้วยเทคนิค EDFR ยังเปิดโอกาสให้ผู้

สัมภาษณ์เพิ่มเติมประเด็นแนวโน้มที่ได้จากการสัมภาษณ์คนแรกๆ ผนวกกับการสัมภาษณ์คนต่อๆ ไป โดยผู้วิจัยจะต้องขอให้ผู้เชี่ยวชาญให้สัมภาษณ์เฉพาะเรื่องที่เชี่ยวชาญจริงๆ เนื่องจากจุดประสงค์เพื่อต้องการแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นให้มากที่สุด

4.7 การสร้างแบบสอบถามด้วยเทคนิค EDFR

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 1 แล้ว จึงทำการเขียนแนวโน้มในแบบสอบถามด้วยภาษาที่สั้น กะทัดรัด ชัดเจน เข้าใจง่าย โดยพยายามคงความหมายเดิมของผู้เชี่ยวชาญที่ให้สัมภาษณ์ไว้ให้มากที่สุด หลีกเลี่ยงภาษาที่ส่อถึงทัศนคติหรือความลำเอียงของผู้วิจัยลงไปและผู้วิจัยห้ามตัดสินใจแทนผู้ถูกสัมภาษณ์ ต้องทำหน้าที่ในการสังเคราะห์และตีความภาษาที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อมูลมาให้ตรงตามจริงสำหรับการนำมาเขียนแนวโน้มในแบบสอบถาม การเขียนแนวโน้มให้พยายามเลี่ยงคำที่มีความหมายคลุมเครือ อาทิ ดีขึ้น เพิ่มขึ้น แย่ลง หรือลดลง

4.8 การเขียนภาพอนาคต

การเขียนภาพอนาคตเป็นการนำผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ผลตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งโดยทั่วไปถือตามเกณฑ์ที่มีแนวโน้มความเป็นไปได้ค่อนข้างสูง คือ ค่ามัธยฐาน (Median) ที่ 3.5 ขึ้นไป และพิจารณาความสอดคล้องของคำตอบโดยพิจารณษจาก Interquartile Range (Q3 – Q1) ไม่เกิน 1.5 นอกจากนั้นการเขียนภาพอนาคตไม่นิยมเขียนเป็นวิชาการมากเกินไป เพื่อให้สามารถอ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย

กล่าวโดยสรุปเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR เป็นการศึกษาแนวโน้มเกี่ยวกับเรื่องที่วิจัยเพื่อคาดการณ์เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่น่าจะเป็นไปได้เกี่ยวกับเรื่องนั้นในอนาคต อันจะนำไปสู่การเตรียมความพร้อมในบริบทที่เกี่ยวข้องหรือการเตรียมการในระดับนโยบายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงที่อาจจะเกิดขึ้น โดยภาพอนาคตดังกล่าวได้จากการวิเคราะห์และรวบรวมจากความคิดเห็นและการคาดการณ์ของผู้เชี่ยวชาญหลายๆ ท่าน ผู้ซึ่งมีทั้งประสบการณ์การทำงาน และมีความชำนาญในเรื่องนั้นๆ ร่วมเสนอแนวโน้มต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น อันนำไปสู่การเขียนภาพอนาคตต่อไป ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจนำเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR มาใช้กับการวิจัยเรื่องอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

5. เทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus group technique)

การสนทนากลุ่มเป็นการรวบรวมข้อมูลจากการนั่งพูดคุยแลกเปลี่ยนกับผู้ให้ข้อมูล (Key informants) แบบเป็นกลุ่ม ผู้ร่วมสนทนากลุ่มได้มาจากการคัดเลือกตามเกณฑ์ที่นักวิจัยกำหนดซึ่งเป็นผู้ที่สามารถให้คำตอบตรงประเด็นและสามารถตอบวัตถุประสงค์เกี่ยวกับงานวิจัยได้มากที่สุด ในการสนทนากลุ่มจะมีผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) เป็นผู้ทำหน้าที่ถามคำถามตามประเด็นการวิจัยเพื่อให้ผู้ร่วมสนทนาในกลุ่มตอบ ทุกคนในกลุ่มจะได้ยินคำตอบและความคิดเห็นของผู้ร่วมสนทนากลุ่มคนอื่นๆ และจะให้คำตอบเพิ่มเติมหรือข้อเสนอแนะเสริมที่อาจเป็นในแนวทางที่เห็นด้วยหรือเห็นแตกต่างก็ได้ (เก็จกนก เอื้อวงศ์ และพิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556) ขั้นตอนการจัดสนทนากลุ่มมีรายละเอียดดังนี้

1. *การกำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่จะศึกษา* โดยผู้วิจัยศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นหรือตัวแปรที่ต้องทำความเข้าใจ รวมทั้งศึกษาเพื่อเข้าใจบริบทของเรื่องที่ต้องการวิจัย เพื่อนำมาสร้างแนวคำถามหรือกรอบคำถามในการสนทนากลุ่ม โดยนำคำถามมาเรียบเรียงเป็นประเด็นและจัดลำดับประเด็นคำถามที่เหมาะสม ควรอยู่ระหว่าง 3 – 6 ประเด็นคำถาม

2. *การกำหนดและคัดเลือกผู้เข้าร่วมสนทนาหรือผู้ทรงคุณวุฒิ* จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิที่คัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นไปตามหลักเกณฑ์ของ วีรสิทธิ์ สิทธิไตรย์ และโยธิน แสวงดี (2536) อธิบายการคัดเลือกผู้เข้าร่วมสนทนาหรือผู้ให้ข้อมูลแบบกลุ่มว่า ต้องเป็นผู้มีประสบการณ์หรือมีข้อมูลในประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการ และเป็นกลุ่มคนที่มีคุณสมบัติสำคัญๆ คล้ายคลึงกัน (Homogenous group) เพื่อช่วยให้ผู้ร่วมสนทนารู้สึกสะดวกใจในการสนทนา และกลุ่มสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น ขนาดของกลุ่มควรมีจำนวน 7 – 8 คน หรือไม่เกิน 10 คน (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2549) ซึ่งเป็นขนาดของกลุ่มที่สามารถอภิปรายตอบโต้กันดีที่สุด เป็นขนาดของกลุ่มที่ช่วยทำให้การสนทนามีลักษณะเปิดกว้างเหมาะสำหรับการจัดประเด็นซักถาม

3. *การจัดเตรียมของกำนัลหรือของที่ระลึกให้แก่ผู้เข้าร่วมสนทนา* เพื่อเป็นการแสดงความขอบคุณผู้เข้าร่วมสนทนาที่สละเวลามาร่วมสนทนากลุ่มและเพื่อเป็นของที่ระลึก โดยของที่ระลึกต้องมีความเหมาะสมหรือในบางกรณีอาจเป็นการจ่ายค่าตอบแทนและค่าพาหนะสำหรับผู้เข้าร่วมสนทนาที่มีค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียเวลา

4. *การกำหนดระยะเวลาในการสนทนากลุ่ม* ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการจัดสนทนากลุ่มควรใช้เวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ผู้เข้าร่วมสนทนาจะไม่เหนื่อยล้าจนเกินไป นอกจากนั้นระยะเวลาที่ในสนทนา**กลุ่ม**ยังขึ้นอยู่กับลักษณะผู้เข้าร่วมสนทนาแต่ละกลุ่มซึ่งอาจแตกต่างกันในด้านอายุ ประสบการณ์ หรือประเด็นที่สนทนา

5. *การดำเนินการสนทนากลุ่ม* การดำเนินการจัดสนทนากลุ่ม มีรายละเอียดที่สำคัญ 3 ขั้นตอน (เก็จกนก เอื้อวงศ์ และพิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556) ได้แก่

5.1 ก่อนเริ่มการสนทนากลุ่ม

ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มควรมีข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม เช่น อายุ อาชีพ ลักษณะงาน การศึกษา ประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับประเด็นสนทนากลุ่ม

5.2 ระหว่างการสนทนากลุ่ม

ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มเริ่มต้นสร้างสัมพันธภาพทั้งระหว่างผู้ดำเนินการกับผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม และระหว่างผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มด้วยกันเอง เพื่อสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตร โดยขอให้สมาชิกแนะนำตนเองแก่กลุ่มสนทนาก่อนเริ่มบทสนทนา จากนั้นผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มอธิบายวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดสนทนากลุ่ม ตลอดจนกระบวนการและวิธีที่จะดำเนินการสนทนากลุ่ม รวมทั้งการขออนุญาตบันทึกเทประหว่างการสนทนากลุ่ม เมื่อเข้าสู่ประเด็นหลัก ผู้ดำเนินการจะขอให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มร่วมอภิปรายอย่างอิสระเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังศึกษา โดยผู้ดำเนินการอาจใช้เทคนิคดำเนินการสนทนากลุ่มให้ราบรื่น อาทิ กระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมสนทนาได้พูดคุยกันเอง การส่งคำถามให้กับผู้เข้าร่วมสนทนาที่ยังไม่มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น และการเชื่อมต่อประเด็นระหว่างผู้เข้าร่วมสนทนาเพื่อให้การสนทนากลุ่มดำเนินไปอย่างลื่นไหลต่อเนื่อง

5.3 การจบการสนทนากลุ่ม

ผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มใช้คำถามสำหรับสรุปและปิดท้ายการสนทนากลุ่มที่เตรียมมา และกล่าวขอบคุณสำหรับความร่วมมือ ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะอันมีประโยชน์ยิ่งจากผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มทุกคน จากนั้นจึงมอบของที่ระลึกหรือจัดการเอกสารค่าตอบแทน รวมทั้งขอความอนุเคราะห์หากต้องจัดการสนทนากลุ่มอีกครั้งหรืออาจต้องการติดต่อเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มในภายหลัง

6. *การวิเคราะห์ข้อมูล* การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่มจะได้จากการจดบันทึกและจากการบันทึกภาพและเสียงระหว่างสนทนากลุ่ม นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยสามารถดำเนินการได้ 2 ระดับ คือ

6.1 การวิเคราะห์เบื้องต้น คือ การวิเคราะห์ผลการสนทนาโดยร่วมกันสรุปและเสนอความคิดเห็นทันทีหลังการสนทนาดำเนินการจบแล้ว เป็นการหาผลสรุปเบื้องต้นจากข้อค้นพบที่ได้จากการสนทนา และเพื่อป้องกันการหลงลืมประเด็นต่างๆ ของนักวิจัยเอง

6.2 การวิเคราะห์อย่างละเอียด คือ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มตามหมวดหมู่ที่วางเค้าโครงไว้

7. *การรายงาน* หลังดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มแล้วควรมีการจัดทำรายงานผลการดำเนินการสนทนากลุ่มว่า ได้ข้อสรุปของการสนทนากลุ่มอย่างไร มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมหรือไม่และแนวทางการดำเนินงานต่อไปควรเป็นอย่างไร

จากข้อมูลเทคนิคการสนทนากลุ่มที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่ากระบวนการจัดสนทนากลุ่มดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อการเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อคิดเห็นต่างๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญ ในประเด็นที่ดำเนินการวิจัย รวมทั้งเป็นการตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการวิจัยอนาคตแบบ EDFR ให้ข้อมูลมีความครอบคลุมและหนักแน่นมากขึ้น จึงได้นำเทคนิคการสนทนากลุ่มมาร่วมใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัย ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาประเด็นต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลต่อไป

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ งานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้

5.1 งานวิจัยในประเทศ

บัวหลวง ฝ้ายเยื่อ (2550) ทำวิจัยค่ายวิทยาศาสตร์แบบองค์รวมของโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ พบว่า ค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นนั้นเป็นกิจกรรมเพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับครูวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์คือ การปลูกฝังแนวคิด ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน ที่เน้นการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นและบูรณาการความรู้ที่ได้แบบองค์รวม การดำเนินกิจกรรมจัดเป็นค่ายวิชาการให้แก่โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ทีมผู้สอน ได้แก่ อาจารย์ นักศึกษาพี่เลี้ยง และวิทยากรท้องถิ่น โดยใช้แหล่ง

เรียนรู้ในชุมชนและบริเวณใกล้เคียงเป็นสถานที่เรียนรู้ เช่น ป่าชายเลน บ่อเกลือและนากุ้งของเกษตรกร ถ้ำบนภูเขา แหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผา การเผาถ่านจากไม้โกงกาง และโบราณสถานภายในวัด เป็นต้น ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมทั้งหมด 3 วัน กิจกรรมประกอบด้วย 1) เก็บข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ และตั้งคำถามที่สนใจเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตเห็น เช่น เหตุใดรากของไม้ในป่าชายเลนแตกต่างจากรากไม้บริเวณอื่นๆ 2) ทำงานกับเพื่อนร่วมกลุ่มโดยออกแบบการทดลองและลงมือปฏิบัติเพื่อให้หาคำตอบจากคำถามที่สังเกตเห็น 3) นำเสนอผลให้เพื่อนร่วมค่ายและทีมผู้สอนร่วมอภิปราย ซึ่งในกิจกรรมที่ 3 นี้จะนำไปสู่การประเมินความเข้าใจและความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์ตลอดการเข้าร่วมกิจกรรมได้ การศึกษานี้พบว่าผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ได้ฝึกทักษะระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (เริ่มจากการสังเกต ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน การทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน สรุปผลและนำเสนอ) ผ่านประสบการณ์ของตัวเอง และได้เรียนรู้ที่จะเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวมาเป็นแหล่งเรียนรู้ได้หมดเป็นการเชื่อมโยงระหว่างวิชาการที่เรียนในห้องเรียนสู่ชีวิตประจำวันนอกห้องเรียนตลอดจนได้บูรณาการองค์ความรู้ระหว่างวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และสังคม

ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับประถมศึกษา สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช (สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช, 2559) เป็นอีกหนึ่งการศึกษาเรื่องค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดโดยสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เป็นเวลา 2 วัน ทีมผู้สอนได้แก่ นักวิจัยสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช และวิทยากรท้องถิ่น เป้าหมายของค่ายวิทยาศาสตร์ภายใต้การจัดของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ได้แก่ 1) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตบนดินและใต้ผิวดินของพื้นที่ป่าสะแกราชในแง่ของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร 2) เพื่อฝึกการวัดความสูงของต้นไม้โดยใช้สายตาฝึกการใช้เครื่องมือและฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม 3) เพื่อศึกษาประเภทของป่าไม้ในพื้นที่สถานีฯ ความหลากหลายทางพันธุ์พืชของแต่ละป่า พันธุ์สัตว์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน 4) เพื่อให้นักเรียนรู้จักลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะเด่นของป่าในป่าสะแกราชและความรู้เรื่องความหลากหลายของสัตว์ต่างๆ ในป่าสะแกราชรวมทั้งสัตว์หายากและสัตว์ประจำถิ่นในป่าสะแกราช 5) เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ และเข้าใจในการนำวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นผสมผสานกับการนำเทคโนโลยี จนทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์สำหรับมนุษย์โดยเป็นการช่วยลดปัญหาการขาดแคลนไม้และเพิ่มปริมาณการใช้แรงงานในท้องถิ่น และก่อให้เกิดรายได้ เป็นต้น

คงศักดิ์ วัฒนะโชต (2560) ทำการวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการอนุรักษ์สำหรับนักเรียน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการอนุรักษ์ โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการอนุรักษ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการอนุรักษ์ที่จัดขึ้นโดยนวัตกรรมการศึกษาผ่านบทเรียน (Lesson Study) มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการอนุรักษ์สูงกว่าก่อนเข้าค่ายวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังผ่านกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการอนุรักษ์มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี นอกจากนี้ผลการศึกษา พบว่า กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการ

อนุรักษ์ที่จัดขึ้นนั้น นักเรียนที่เข้าค่ายครั้งนี้ได้รับความรู้ ประสบการณ์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้เครื่องมือและเทคนิคการทำการทดลอง ได้ฝึกกระบวนการกลุ่มในขณะที่ทำกิจกรรมในค่ายเป็นกิจกรรมเสริมจากหลักสูตร โดยเนื้อหาและกิจกรรมที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับท้องถิ่นที่อยู่ติดกับทะเล เพื่อให้นักเรียนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น มีจิตสาธารณะ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของห่วงโซ่อาหารและความมั่นคงทางอาหาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์

อาทิตยา ขาวพราย (2562) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาผลการใช้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า หลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มี 8 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มเป้าหมาย ระยะเวลา โครงสร้างของหลักสูตร เนื้อหาและกิจกรรมค่ายตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมค่าย และการวัดและประเมินผล ในส่วนผลการใช้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนี้ พบว่า นักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าเรียนตามหลักสูตรนี้

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ค่ายดาราศาสตร์ สหรัฐอเมริกา ในการศึกษาของ Fields (2009) แสดงให้เห็นว่าค่ายวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งจัดขึ้นในช่วงปิดเทอมฤดูร้อน เป็นรูปแบบการศึกษาและการสร้างความบันเทิงที่นิยมมากในสหรัฐอเมริกา โดยส่วนมากจัดขึ้นในสถานที่แปลกใหม่ เช่น ภูเขา พื้นที่ป่า และมหาวิทยาลัย ค่ายดาราศาสตร์ขั้นสูง (the Advanced Astronomy Camp) เป็นค่ายเสมือนนักวิทยาศาสตร์จริงหรือนักวิจัยห้องปฏิบัติการจริง เพื่อให้เยาวชนรู้สึกและฝึกฝนความเป็นนักวิทยาศาสตร์มืออาชีพ งานวิจัยนี้แบ่งค่ายเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) มุ่งเน้นให้นักเรียนทำวิจัยเพื่อฝึกการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยี เน้นกระบวนการวิจัยที่สร้างสรรค์และทำเนินการแบบวัฏจักรการวิจัยโดยจบลงด้วยการนำเสนอผลงาน 2) มุ่งเน้นความเป็นส่วนตัวหรือแบบกลุ่มขนาดเล็กที่เยาวชนมีโอกาสทำงานวิจัยของตนเองในห้องปฏิบัติการจริงที่มีนักวิทยาศาสตร์เป็นพี่เลี้ยง งานวิจัยนี้มีการพัฒนาเป้าหมายของค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เข้าค่ายไปสู่การออกแบบกิจกรรมค่ายดังนี้

1. เพื่อให้ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงออกแบบให้ผู้เข้าค่ายทำโครงงานวิจัยโดยเริ่มจากการเขียนโครงการ เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จนถึงการนำเสนอโครงการให้แก่พี่เลี้ยงและเพื่อนร่วมค่ายร่วมแสดงความคิดเห็นต่อโครงการ

2. เพื่อให้มีมุมมองว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่สนุก จึงออกแบบกิจกรรมให้หลากหลาย เช่น การทำกิจกรรมนอกห้องเรียน การทดลองสังเกตและผ่านประสบการณ์ด้วยตนเอง

3. เพื่อสร้างเครือข่ายของผู้เข้าค่ายที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน คัดกรองผ่านการรับสมัคร

สรุปผลการวิจัยพบว่า แนวทางการออกแบบค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและแบบการฝึกงานที่เน้นการเรียนรู้หรือการติดตามพฤติกรรมการทำงานนั้น สามารถรวมเข้าด้วยกันเป็นโปรแกรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามอัธยาศัยได้ และยังแสดงให้เห็นถึงประโยชน์แก่ผู้เข้าค่าย เช่น การได้รับประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ระหว่างการทำกิจกรรมค่ายร่วมกับการเรียนรู้บุคคลในสายอาชีพวิทยาศาสตร์ต้นแบบ เป็นต้น ข้อมูลรายงานของผู้เข้าค่ายอธิบายถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการทำโครงการหรือความเกี่ยวข้องในเนื้อหาที่เกี่ยวกับเส้นทางอาชีพวิทยาศาสตร์ หรือการพูดคุยกับเพื่อนร่วมค่ายที่มีความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ และผลการศึกษาที่น่าสนใจพบว่าโปรแกรมค่ายวิทยาศาสตร์แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในการเข้าค่ายระยะสั้นนั้น ค่อนข้างสนับสนุนให้ผู้เข้าค่ายมีความรู้ทางวิทยาศาตร์ติดตัวไปในระยะยาว

Holden et al. (2013) ทำการศึกษาการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เสมือนจริง ในชื่อ E-learning in a virtual science camp for urban youth ซึ่งเป็นค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดแสดงในลักษณะ E-learning ซึ่งมีการทดลองจัดนำร่องในช่วงฤดูร้อนปี 2012 โดยเนื้อหาความรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เสมือนจริงเป็นเรื่องเกี่ยวกับชีววิทยา สุขภาวะ และเส้นทางอาชีพทางด้านสาธารณสุข ที่จัดให้ความรู้กับเยาวชนในที่อยู่ต่างจังหวัด ขั้นตอนการจัดค่ายจะใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีต่างๆ เข้ามามีส่วนร่วม เช่น การสอนผ่านการถ่ายทอดสดที่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กันได้ เพื่อให้ยังคงความสนใจในเนื้อหาการเรียนการสอนไว้ไม่ให้เบื่อหน่าย ซึ่งผู้เรียนส่วนมากเป็นเยาวชนที่ศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษา ค่ายวิทยาศาสตร์เสมือนจริงนี้จัดเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาในค่าย และสรุปได้ว่า การจัดค่ายวิทยาศาสตร์เสมือนจริงให้สำเร็จนั้น ผู้จัดต้องเตรียมความพร้อมทางด้านเทคนิคต่างๆ โปรแกรมที่จะใช้สอนผ่านระบบออนไลน์ การเตรียมความพร้อมด้าน Information Technology (IT) ของผู้เรียน และจัดเตรียมแผนกิจกรรมรวมทั้งการวัดประเมินผลกิจกรรมในรูปแบบออนไลน์

Klobucar, 2016 ทำการศึกษาค่ายเยาวชนวิทยาศาสตร์ DNA สาธารณรัฐเซอร์เบีย ซึ่งค่ายนี้มีการจัดขึ้นระหว่างวันหยุดของโรงเรียน มีทั้งกำหนดการแบบค่ายวันเดียวและค่ายค้างแรม โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กอายุระหว่าง 7 – 12 ปี กิจกรรมมีทั้งแบบไม่เสียค่าใช้จ่ายและเสียค่าใช้จ่ายเล็กน้อยสำหรับค่าอุปกรณ์ทดลอง ซึ่งเป้าหมายค่ายไม่เน้นเพียงวิทยาศาสตร์สาขาเดียวแต่จะมีโปรแกรมที่ให้โอกาสในการทำวิจัยหัวข้อวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย และยังได้รับการอบรมเชิงปฏิสัมพันธ์ จัดให้ทำงานเป็นทีมที่ร่วมกันสร้าง ค้นพบ ประดิษฐ์ แข่งขัน และใช้ความคิดสร้างสรรค์ร่วมกัน มีทั้งหมด 3 โปรแกรมให้เลือกตามความสนใจ การฝึกปฏิบัติจะมีรูปแบบเชิงประยุกต์จากความถนัดของผู้เข้าร่วมแต่ละคนหรือของแต่ละทีม ผู้เข้าร่วมจะได้คิดและสร้างบางสิ่งบางอย่างที่สามารถนำกลับบ้านไปด้วยหรือสร้างสิ่งที่สามารถใช้ได้ทันที โดยกิจกรรมจะเริ่มด้วยกิจกรรมนันทนาการสร้างความรู้จักคุ้นเคยกันระหว่างผู้เข้าร่วมค่ายด้วยกัน และระหว่างผู้เข้าร่วมค่ายกับทีมงาน กิจกรรมปฏิบัติการต่างๆ และปิดด้วยการวัดและประเมินผลการเข้าร่วมค่าย ทีมผู้สอน ได้แก่ อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ นักศึกษาวิทยาศาสตร์ นักจิตวิทยาด้านการเข้าสังคมร่วมวางแผนกิจกรรม

ผลการศึกษาพบว่าผู้เข้าร่วมและผู้ปกครองมีความพึงพอใจกับกิจกรรมของโปรแกรมค่ายวิทยาศาสตร์มาก และส่วนมากของคำตอบจะแนะนำค่ายวิทยาศาสตร์นี้ให้แก่เพื่อนๆ รวมทั้งจะกลับมาสมัครร่วมกิจกรรมอีกครั้ง ผู้เข้าร่วมประเมินโปรแกรมที่จัดว่ามีความชัดเจน ได้ความรู้ สนุก และมีประโยชน์

Kubat (2016) ทำการศึกษา เรื่องค่ายวิทยาศาสตร์: ทัศนศึกษา บรรยาย ลงมือปฏิบัติ การสืบเสาะแบบเปิด ในเมืองฮัลเล (ซาเอล) ประเทศเยอรมนี ซึ่งเป็นกิจกรรมค่ายแบบค้างแรมเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จัดขึ้นที่โรงแรมในเมืองฮัลเล (ซาเอล) ที่มีธรรมชาติล้อมรอบกลุ่มเป้าหมายเป็นเยาวชนอายุ 14 – 16 ปี โดยเสียค่าใช้จ่าย100 ยูโรสำหรับ 1 สัปดาห์ (รวมค่าที่พักและอาหาร) เป้าหมายของค่ายวิทยาศาสตร์นี้เพื่อยกระดับความสนใจด้านวิทยาศาสตร์และ STEM ในกลุ่มเยาวชน แสดงให้ผู้เข้าร่วมเปลี่ยนมุมมองเกี่ยวกับหัวข้อวิทยาศาสตร์ที่น่าเบื่อหน่ายในชั่วโมงเรียน อย่างเช่น ฟิสิกส์ หรือคณิตศาสตร์ มาเป็นความน่าสนใจผ่านรูปแบบโปรแกรมที่ผู้เข้าร่วมมีโอกาสตั้งคำถามเกี่ยวกับการวิจัยจริงๆ โดยมีพี่เลี้ยงที่ช่วยสนับสนุนความสนใจ และบรรยากาศที่ชวนให้อยากเรียนรู้ โปรแกรมจึงประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ได้แก่ พลังงาน อาหารอินทรีย์ ชนิดพืชต่างถิ่นรุกราน การบิน เรื่องราวของป่า และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ละกลุ่มของแต่ละหัวข้อจะเริ่มกิจกรรมด้วยการระดมสมองเกี่ยวกับกิจกรรมที่จะทำตลอดโปรแกรม จากนั้นจึงเริ่มการทดลองแรกหรือเริ่มฟังการบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญ ในช่วงหลังอาหารเย็นจะเป็นกิจกรรมผ่อนคลาย เช่น กิจกรรมรอบกองไฟ เล่นกีฬา หรือเดินสำรวจป่า เป็นต้น ระหว่างทำกิจกรรมผู้เข้าร่วมค่ายแต่ละทีมมีอิสระที่จะเลือกเวลาพักและเวลาทำกิจกรรมร่วมกันได้ และก่อนจบกิจกรรมแต่ละกลุ่มต้องนำเสนองานโดยจะนำเสนอด้วยวิธีใดก็ได้ เช่น ผ่านการทดลอง วิดีโอ เกมส์ เป็นต้น กิจกรรมสุดท้ายของโปรแกรมคือการสรุปภาพรวมตลอดค่าย การทำแบบประเมินหลังร่วมกิจกรรม และร่วมงานเลี้ยงอำลาร่วมกัน ทีมผู้สอน ได้แก่ ทีมงานจากมหาวิทยาลัย นักศึกษาปริญญาเอก และนักศึกษาครู โดยทีมงานทุกคนได้เข้าอบรมศิลปะการสอนและการทำค่ายวิทยาศาสตร์ โดยค่ายวิทยาศาสตร์นี้จะมีความเชื่อมโยงกับงานวิจัยปริญญาเอกของทีมผู้สอนด้วย ผลการวิจัยพบว่าผู้เข้าร่วมอยากให้จัดค่ายวิทยาศาสตร์หัวข้ออื่นๆ อีกในปีหน้า และอยากให้ขยายระยะเวลาการเข้าค่ายให้นานขึ้น ผู้เข้าร่วมประเมินว่าได้เรียนรู้หลายอย่าง ได้แก่ การทำงานกลุ่ม วิธีการวิจัย และชีวิตการทำงานของนักวิทยาศาสตร์

CHULALONGKORN UNIVERSITY

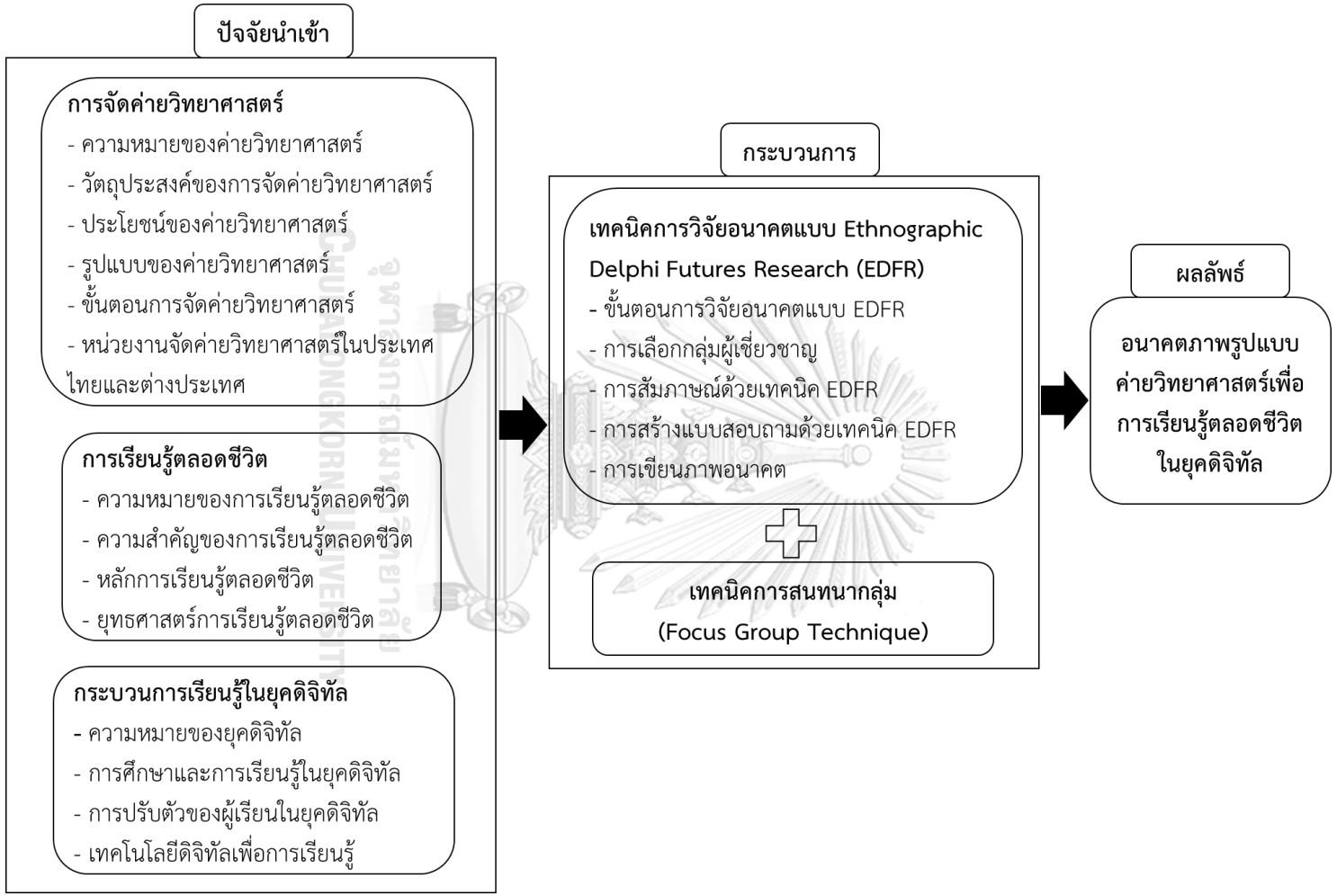
โดยสรุปการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่หลายหน่วยงานในหลายๆ ประเทศให้ความสนใจและพัฒนาโปรแกรมให้สอดคล้องกับความรู้และเทคโนโลยีด้านวิทยาศาสตร์ที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ รวมทั้งการออกแบบกิจกรรมยังเน้นเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์กับบริบทของแหล่งเรียนรู้ที่มีความแตกต่างกันอีกด้วย เป้าหมายโดยรวมของกิจกรรมจึงมุ่งเน้นถ่ายทอดความรู้ใหม่ๆ และสร้างประสบการณ์ให้แก่ผู้เข้าร่วมผ่านระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การลงมือปฏิบัติ จนถึงขั้นวิเคราะห์และสรุปผลการดำเนินงาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตทั้งในการเรียนที่โรงเรียนและชีวิตประจำวันของผู้เข้าร่วม นอกจากนั้นอีกเป้าหมายสำคัญได้แก่การออกแบบกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้ได้ความรู้ควบคู่กับความสนุกสนาน โดยส่วนนี้เป็นรูปแบบที่แตกต่างอย่างเห็นได้ชัดจากการเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน จากผลการศึกษาผู้ที่ผ่านการร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ส่วนมากมีความรู้สึกที่ดีและมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น ซึ่งการศึกษาเปรียบเทียบค่ายวิทยาศาสตร์ต่างๆ

โดยสรุปเกี่ยวกับทีมผู้สอนของแต่ละค่ายมีความคล้ายคลึงกัน ได้แก่ อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ นักศึกษา และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน การศึกษาในประเด็นอื่นๆ

6. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่อง อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีกรอบแนวคิดการวิจัย ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้ตลอดชีวิต และความหมายและข้อมูลเกี่ยวกับยุคดิจิทัล 2) กระบวนการ ประกอบด้วย การศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ เทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ Ethnographic Delphi Futures Research และเทคนิคการสนทนากลุ่ม และ 3) ผลลัพธ์ที่ต้องการของงานวิจัยคือ อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดังแสดงในแผนภูมที่ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงอนาคตโดย มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 2) เพื่อพัฒนาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 3) เพื่อนำเสนออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยใช้เทคนิคการวิจัยเชิงอนาคตแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) และเทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยมีกระบวนการวิจัย ดังนี้

1. ขั้นตอนการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งระยะการวิจัยออกเป็น 5 ระยะประกอบด้วย

1.1 ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ

1.2 สังเคราะห์ผลที่ได้จากการศึกษาในระยะที่ 1 เพื่อพัฒนาร่างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยในการรวบรวมข้อมูลแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research)

1.3 สร้างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.4 ดำเนินการตรวจสอบรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้วิธีวิจัยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group)

1.5 นำเสนอแนวโน้มของอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การดำเนินการวิจัยทั้ง 5 ระยะ มีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1.1 ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ

1.1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ เอกสาร หนังสือ บทความวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1) หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของประเทศไทย
2) หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3) หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต
4) หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบและวิธีเรียนรู้ในยุคดิจิทัล

1.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา โดยวิเคราะห์และสังเคราะห์สาระสำคัญที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลในวิธีการต่างๆ และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์เนื้อหาสาระ (Content Analysis) เรียบเรียงและจำแนกอย่างเป็นระบบ จากนั้นตีความหมาย เชื่อมโยงความสัมพันธ์ ลดทอนข้อมูล สกัดสาระ และสร้างข้อสรุป โดยการจับประเด็น แยกประเภทความรู้ จัดหมวดหมู่อย่างเป็นระบบและหาความสัมพันธ์ตลอดจนสร้างความเชื่อมโยงองค์ประกอบสำคัญทั้งหมด รวมทั้งการแปลความหมายและการเทียบเคียงความเชื่อมโยงองค์ประกอบสำคัญทั้งหมด จากทุกแนวคิดทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสังเคราะห์ขึ้นเป็นองค์ความรู้และกระบวนการเรียนรู้ใหม่ที่สามารถนำไปสู่อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลตามวัตถุประสงค์การวิจัย

1.2 สังเคราะห์ผลที่ได้จากการศึกษาในระยยที่ 1 เพื่อพัฒนาร่างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยการรวบรวมข้อมูลแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) โดย นำข้อมูลจากผลการดำเนินงานระยะที่ 1 มาสร้างเครื่องมือการวิจัยซึ่งประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นแบบสัมภาษณ์แบบเปิดและไม่ชี้นำ (Non – directed, Open – ended) และสร้างแบบสอบถาม Delphi สำหรับหาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลต่อไป

1.3 สร้างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

งานวิจัย เรื่องอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เป็นการวิจัยอนาคตแบบ EDFR (The Ethnographic Delphi Futures Research) โดยมีรายละเอียดการศึกษาวิจัย ดังนี้

1.3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ทราบถึงกระบวนการในการดำเนินการวิจัยอนาคตที่สอดคล้องกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลเพื่อใช้ในการกำหนดกรอบคำถามการวิจัยอนาคต

1.3.2 กำหนดกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับภาพอนาคตของรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) และการสุ่มตัวอย่างแบบสโนว์บอลล์ (Snowball sampling) รายชื่อดังแสดงในภาคผนวก ค ซึ่งจำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิเป็นไปตามหลักเกณฑ์การศึกษาของ Micmillan (1971) อ้างถึงใน เกษม บุญอ่อน (2522) และบุญใจ ศรีสถิตนรางกูล (2553) พบว่า จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ 17 คนขึ้นไปเป็นปริมาณจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความคลาดเคลื่อนลดลงอย่างคงที่และมีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก

จุมพล พูลภัทรชีวิน (2559) ผู้พัฒนาเทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR กำหนดว่ากลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต้องเป็นผู้ที่รอบรู้อย่างดี มีประสบการณ์ หรือมีบทบาทสำคัญในประเด็นที่วิจัยมาเป็นเวลานาน เป็นบุคคลที่มีศักยภาพ มีความเป็นผู้นำทางประเด็นที่ศึกษาวิจัย ยินดีให้ข้อมูลและข้อคิดเห็นในการตอบแบบสัมภาษณ์อย่างเต็มใจ ผู้วิจัยได้กำหนด

คุณสมบัติผู้ทรงคุณวุฒิที่จะติดต่อขอสัมภาษณ์เพื่อให้ข้อมูลและความคิดเห็นที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษาวิจัย โดยเป็นผู้ที่มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ การจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล

1.3.3 การสร้างเครื่องมือการวิจัย

เทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR มีขั้นตอนเก็บข้อมูลทั้งหมด 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การสัมภาษณ์ (EDFR รอบที่ 1) และการใช้แบบสอบถาม (EDFR รอบที่ 2 และรอบที่ 3) โดยมีเครื่องมือวิจัย ดังนี้

1.3.3.1 แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) สำหรับ EDFR รอบที่ 1 มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาวิเคราะห์เอกสาร หนังสือ บทความวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เพื่อกำหนดกรอบและประเด็นในเรื่องที่ทำวิจัย

2) สร้างแบบสัมภาษณ์แบบเปิดและไม่ชี้นำ (Non – directed, Open – ended) เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่เกี่ยวกับประเด็นที่ศึกษา 6 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) บริบทรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ (2) นโยบาย เป้าหมาย และทิศทางในการพัฒนา โดยมีประเด็นย่อย (3) องค์ประกอบของรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล (4) กระบวนการดำเนินค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล (5) ปัจจัยแห่งความสำเร็จ (6) แนวโน้มทิศทางในอนาคต และยุทธศาสตร์ของรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.3.3.2 แบบสอบถามด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 2 ได้จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ (EDFR รอบที่ 1) ผู้ทรงคุณวุฒิ นำมาพัฒนาเป็นกรอบประเด็นคำถามเกี่ยวกับแนวโน้มและโอกาสที่จะเป็นไปได้ในอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุค เพื่อขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การจัดการเชิงกลยุทธ์ 2) โครงสร้างการบริหาร 3) รูปแบบการบริการความรู้ 4) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร 5) การรับรองคุณภาพ และ 6) เครือข่าย รวมทั้งข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่นำไปสู่การปฏิบัติทั้งนี้ โดยรูปแบบคำถามที่ใช้ในแบบสอบถามเป็นการกำหนดระดับความเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ของ Likert โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ แต่ละข้อมีเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้ มากที่สุด
4 หมายถึง แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้ มาก
3 หมายถึง แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้ ปานกลาง
2 หมายถึง แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้ น้อย
1 หมายถึง แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้ น้อยที่สุด

1.3.3.3 แบบสอบถามด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 3 คือ แบบสอบถามสำหรับผู้วิจัยใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ข้อมูลของแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 เพื่อตรวจสอบและยืนยันความเป็นไปได้เกี่ยวกับแนวโน้มและโอกาสที่จะเป็นไปได้ในอนาคตภาพ

รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะไว้จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2

1.3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ดำเนินการ ดังนี้

1.3.4.1 นำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) สำหรับ EDFR รอบที่ 1 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน (รายชื่อดังแสดงในภาคผนวก ก) เพื่อวิเคราะห์โครงสร้าง ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ความชัดเจนของการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย และความเหมาะสมของการเรียงข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิไปปรับปรุงเป็นแบบสัมภาษณ์ที่จะนำไปใช้สำหรับงานวิจัยต่อไป

1.3.4.2 นำแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (รายชื่อดังแสดงในภาคผนวก ข) วิเคราะห์โครงสร้าง ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ความชัดเจนของการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย และความเหมาะสมของการเรียงข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงแบบสอบถามที่จะนำไปใช้สำหรับงานวิจัยต่อไป

1.3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ดำเนินการ ดังนี้

1.3.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลการสัมภาษณ์ด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 1 (ดำเนินการระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2563 – เดือนกันยายน 2563) มีขั้นตอน ดังนี้

1) ดำเนินการโดยเริ่มจากติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำจุดประสงค์ของงานวิจัยและสอบถามความสมัครใจที่จะเป็นผู้ให้ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิทราบและอนุญาตให้มีการสัมภาษณ์เก็บข้อมูล ผู้วิจัยจึงนัดหมายวัน เวลา สถานที่หรือรูปแบบของการสัมภาษณ์ที่ผู้ให้ข้อมูลสะดวก

2) ดำเนินการเรื่องหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิในการเก็บข้อมูลวิจัย และจัดส่งหนังสือเชิญพร้อมโครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับย่อ และแบบสัมภาษณ์ EDFR รอบที่ 1 (ดังแสดงในภาคผนวก ฉ) ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ

3) จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการสัมภาษณ์ ได้แก่ อุปกรณ์บันทึกเสียง สมุดสำหรับจดบันทึกย่อ และของที่ระลึกสำหรับมอบให้ผู้ทรงคุณวุฒิหลังสิ้นสุดการสัมภาษณ์ ทำการโทรศัพท์นัดหมายล่วงหน้าก่อนถึงวันนัดหมายอีกครั้ง

4) ดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 ท่าน ใช้เวลาในการสัมภาษณ์ประมาณท่านละ 1 – 2 ชั่วโมง เพื่อรวบรวมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัล ทั้งนี้ด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 จึงมีรูปแบบการสัมภาษณ์ต่างๆ ตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิสะดวก อาทิ เดินทางไปสัมภาษณ์ยังบ้านพักหรือที่ทำงานของผู้ทรงคุณวุฒิ หรือสัมภาษณ์ในลักษณะโปรแกรมประชุมออนไลน์ เช่น โปรแกรม Zoom meeting โปรแกรม Skype หรือโปรแกรม Cisco Webex Meetings เป็นต้น ก่อนสัมภาษณ์ทำการขออนุญาตบันทึกเสียงหรือบันทึกทั้งภาพและเสียงรวมทั้งบันทึกย่อระหว่างการสัมภาษณ์ โดยใช้คำถามที่กำหนดในแบบสัมภาษณ์ EDFR รอบที่ 1 และ

คำถามอื่นๆ เพิ่มเติมหากมีข้อมูลหรือประเด็นจากความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่น่าสนใจสำหรับการนำมาประกอบในงานวิจัย

1.3.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 2 (ดำเนินการระหว่างเดือนธันวาคม 2563) มีขั้นตอน ดังนี้

1) ติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 17 ท่าน (กลุ่มเดียวกับการสัมภาษณ์ด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 1) ทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำจุดประสงค์ของการเก็บข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 (ดังแสดงในภาคผนวก ฉ) จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการเรื่องหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อการเก็บข้อมูลวิจัยและจัดส่งหนังสือเชิญพร้อมแบบสอบถาม (ดังแสดงในภาคผนวก ง) ไปยังผู้ให้ข้อมูลตามช่องทางที่สะดวก อาทิ ส่งไปยังที่อยู่บ้านพักหรือที่ทำงาน หรือส่งเป็นไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email) พร้อมแจ้งกำหนดการเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการจัดตอบแบบสอบถามและส่งกลับมายังผู้วิจัย

2) ดำเนินการติดตามจัดเก็บแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการติดต่อสอบถามทางโทรศัพท์เมื่อถึงระยะเวลาตามที่แจ้งในแบบสอบถาม จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิส่งแบบสอบถามกลับมายังผู้วิจัยทางไปรษณีย์หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email)

1.3.5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 3 เพื่อตรวจสอบและยืนยันความเป็นไปได้ของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล (ดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม 2564) มีขั้นตอน ดังนี้

1) ติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 17 ท่าน (กลุ่มเดียวกับการสัมภาษณ์และการเก็บข้อมูลด้วยแบบถามด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 1 และ 2 ตามลำดับ) ทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำจุดประสงค์ของการเก็บข้อมูลโดยการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 (ดังแสดงในภาคผนวก ฉ) จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการเรื่องหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อการเก็บข้อมูลวิจัยและจัดส่งหนังสือเชิญพร้อมแบบสอบถาม (ดังแสดงในภาคผนวก ง) ไปยังผู้ให้ข้อมูลตามช่องทางที่สะดวก อาทิ ส่งไปยังที่อยู่บ้านพักหรือที่ทำงาน หรือส่งเป็นไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email) พร้อมแจ้งกำหนดการเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามและส่งกลับมายังผู้วิจัย

2) ผู้วิจัยจัดทำแบบสอบถามสำหรับ EDFR รอบที่ 3 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความเห็นเดิมของแต่ละคนในรอบที่ผ่านมา แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิกลุ่มเดิมจำนวน 17 คน ตอบอีกครั้ง เพื่อยืนยันคำตอบที่ได้ไปแล้วว่าเป็นเช่นเดียวกับความคิดเห็นเช่นเดิมหรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมหรือไม่

3) ดำเนินการติดตามจัดเก็บแบบสอบถามจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการติดต่อสอบถามทางโทรศัพท์เมื่อถึงระยะเวลาตามที่แจ้งในแบบสอบถาม จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิส่งแบบสอบถามกลับมายังผู้วิจัยทางไปรษณีย์หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email)

1.3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการ ดังนี้

1.3.6.1 นำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) สำหรับ EDFR รอบที่ 1 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน (รายชื่อดังแสดงในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ความชัดเจนของการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย และความเหมาะสมของการเรียงข้อคำถาม โดยใช้เกณฑ์ดัชนีวัดค่าความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.60 ขึ้นไป จึงถือว่าคำถามสัมภาษณ์มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ สามารถนำไปเก็บข้อมูลวิจัยได้

1.3.6.2 นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์และคำตอบของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 คน จากการสัมภาษณ์ใน EDFR รอบที่ 1 ที่ได้จากการบันทึกภาพและเสียงมาถอดเทป และวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ของแต่ละด้าน ดำเนินการจัดหมวดหมู่และกำหนดเป็นอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

1.3.6.3 นำแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 และรอบที่ 3 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (รายชื่อดังแสดงในภาคผนวก ข) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ความชัดเจนของการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย และความเหมาะสมของการเรียงข้อคำถาม โดยใช้เกณฑ์ดัชนีวัดค่าความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป จึงถือว่าคำถามสัมภาษณ์มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ สามารถนำไปเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยได้

1.3.6.4 นำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่ตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ด้วยเกณฑ์แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มาวิเคราะห์หาค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile range) โดยแปรความหมายได้ ดังนี้

1) ค่ามัธยธานที่คำนวณได้จากคำตอบของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิมาแปลความหมายตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ดังนี้

5 หมายถึง กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับแนวโน้มนั้นมากที่สุดกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

4 หมายถึง กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับแนวโน้มนั้นมากกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

3 หมายถึง กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับแนวโน้มนั้นปานกลางกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

2 หมายถึง กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับแนวโน้มนั้นน้อยกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1 หมายถึง กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับแนวโน้มนั้นน้อยที่สุดกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

2) ค่าฐานนิยมที่คำนวณได้จากคำตอบของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิมาแปลความหมายตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด ดังนี้

5 หมายถึง กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับแนวโน้มนั้นมากที่สุดกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล
4 หมายถึง กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับแนวโน้มนั้นมากกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล
3 หมายถึง กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับแนวโน้มนั้นปานกลางกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล
2 หมายถึง กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับแนวโน้มนั้นน้อยกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล
1 หมายถึง กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยกับแนวโน้มนั้นน้อยที่สุดกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

3) ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมที่คำนวณได้มีค่าไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน และหากมีค่าเกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวไม่สอดคล้องกัน

4) ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์พิสัยระหว่างควอไทล์ คำนวณได้จากค่าควอไทล์ที่ 3 – ควอไทล์ที่ 1 (IQR = Q3 – Q1) ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์มีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน และหากมีค่าเกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวไม่สอดคล้องกัน

1.3.6.5 นำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่ตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 ด้วยเกณฑ์แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มาวิเคราะห์หาค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile range)

1.4 ดำเนินการตรวจสอบรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

ดำเนินการวิจัยโดยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus group) เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชิวิตในยุคดิจิทัล โดยดำเนินการจัดในวันที่ 1 เมษายน 2564 มีรายละเอียดการศึกษาวิจัย ดังนี้

1.4.1 พัฒนาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยนำข้อมูลการวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ที่ได้จากขั้นตอนศึกษาเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ และข้อมูลจากสรุปสาระสำคัญที่ได้จากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิมาวิเคราะห์และเรียบเรียงเพื่อพัฒนาเป็นโครงร่างความเป็นไปได้ของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.4.2 กำหนดกลุ่มตัวอย่างของการจัดสนทนากลุ่ม

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จำนวน 10 คน ด้วยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) รายชื่อดังแสดงในภาคผนวก ค จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิที่คัดเลือก

เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นไปตามหลักเกณฑ์ของ วีรสิทธิ์ สิทธิไตรย์ และโยธิน แสวงดี (2536) อธิบายการคัดเลือกผู้เข้าร่วมสนทนาหรือผู้ให้ข้อมูลแบบกลุ่มว่า ต้องเป็นผู้มีประสบการณ์หรือมีข้อมูลในประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการ และเป็นกลุ่มคนที่มีคุณสมบัติสำคัญๆ คล้ายคลึงกัน (Homogenous group) เพื่อช่วยให้ผู้ร่วมสนทนารู้สึกสะดวกใจในการสนทนา และกลุ่มสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น ขนาดของกลุ่มควรมีจำนวน 7 – 8 คน หรือไม่เกิน 10 คน (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2549) ซึ่งเป็นขนาดของกลุ่มที่สามารถอภิปรายตอบโต้กันดีที่สุด เป็นขนาดของกลุ่มที่ช่วยทำให้การสนทนามีลักษณะเปิดกว้างเหมาะสำหรับการจัดประเด็นซักถาม

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์สำหรับติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยมีเกณฑ์กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน

1.4.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

เทคนิคการสนทนากลุ่มมีเครื่องมือวิจัย คือ คู่มือการสนทนากลุ่ม (ดังแสดงในภาคผนวก ฉ) เป็นการพัฒนาแนวทางการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เพื่อจัดทำเป็นคู่มือประกอบการจัดสนทนากลุ่ม สำหรับใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้ของงานวิจัย โดยประเด็นสนทนากลุ่มเพื่อขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การจัดการเชิงกลยุทธ์ 2) โครงสร้างการบริหาร 3) รูปแบบการบริการความรู้ 4) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร 5) การรับรองคุณภาพ และ 6) เครือข่าย รวมทั้งข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่นำไปสู่การปฏิบัติ

1.4.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ดำเนินการโดยนำคู่มือการสนทนากลุ่มไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความชัดเจนในการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย และความเหมาะสมในการเรียงข้อคำถามและประเด็นต่าง จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงคู่มือสนทนากลุ่มที่จะนำไปใช้เพื่องานวิจัยต่อไป

1.4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลของกระบวนการสนทนากลุ่ม ดำเนินการ ดังนี้

1.4.5.1 ดำเนินการเรื่องหนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิเข้าร่วมสนทนากลุ่มและจัดส่งหนังสือเชิญพร้อมคู่มือสนทนากลุ่ม (แสดงในภาคผนวก จ)

1.4.5.2 ดำเนินการจัดสนทนากลุ่ม โดยระหว่างจัดสนทนากลุ่มนั้นผู้วิจัยสร้างบรรยากาศให้มีความเป็นกันเอง เริ่มต้นจากการชี้แจงความเป็นมา วัตถุประสงค์ และการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ต่อในอนาคตซึ่งเป็นหัวข้อของการสนทนากลุ่ม จากนั้นจึงนำเข้าประเด็นสนทนาพิจารณาความเป็นไปได้แต่ละประเด็นขององค์ประกอบอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์

เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ให้ผู้เข้าร่วมสนทนาได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระและกว้างขวางโดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการสนทนาให้ตรงประเด็นตามที่กำหนด

1.4.5.3 ดำเนินการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากการจัดสนทนากลุ่ม โดยการสัมภาษณ์ออนไลน์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เมื่อวันที่ 4 สิงหาคม พ.ศ. 2564 ผ่านทาง Webex meeting

1.4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดสนทนากลุ่มและการสัมภาษณ์เพิ่มเติม ดำเนินการโดย ผู้วิจัยประมวลผลข้อมูล รวบรวมและสรุปข้อเสนอแนะจากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิจากการสนทนากลุ่ม ในรูปแบบของการวิเคราะห์เนื้อหาและนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลให้มีความเหมาะสมต่อไป

1.5 นำเสนอแนวโน้มของอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

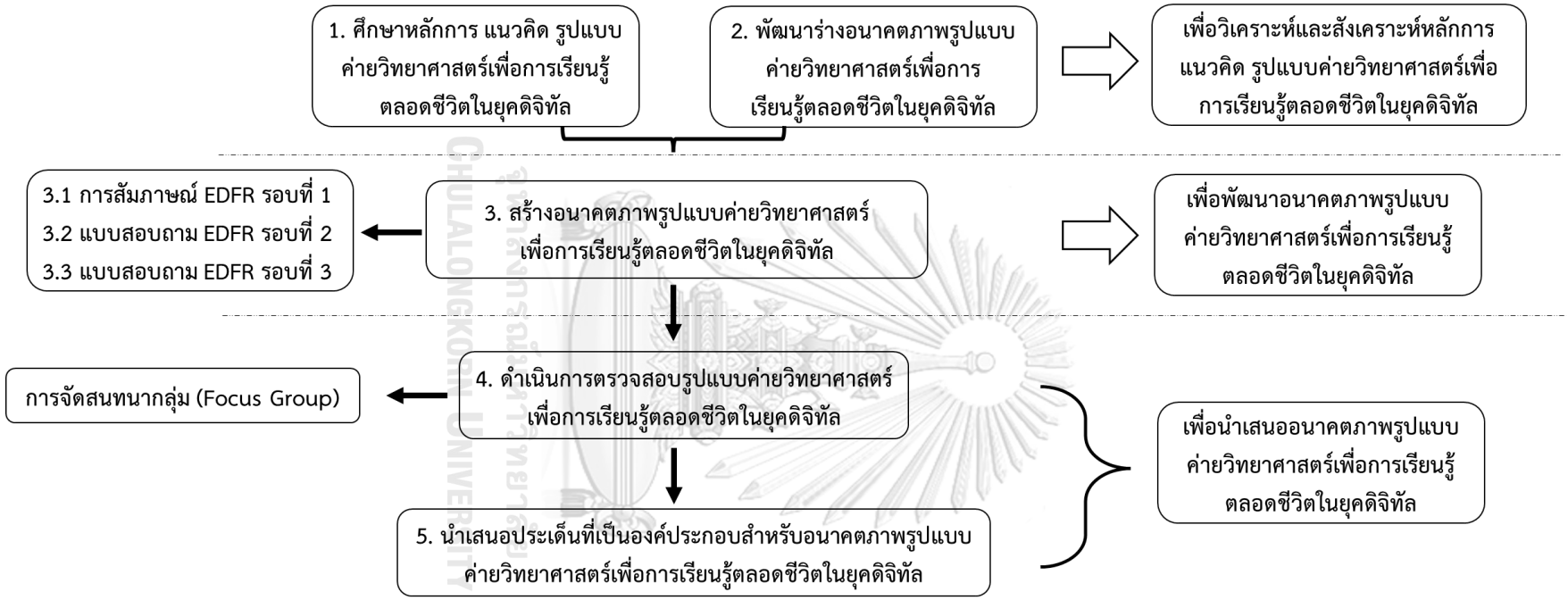
ประมวลข้อมูลที่ได้จากกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ของการวิจัยในขั้นตอนต่างๆ ที่ดำเนินการมา พร้อมทั้งนำเสนอเป็นประเด็นเพื่ออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำประเด็นของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์จากอนาคตภาพดังกล่าวไปใช้เพื่อพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับความต้องการ สนองตอบการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ และสอดคล้องกับยุคสมัยต่อไป

2. สรุปขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดำเนินการศึกษาโดยใช้เทคนิคการวิจัยเชิงอนาคตแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) และเทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus group) โดยมีกระบวนการวิจัย ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2 ต่อไปนี้

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยเครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร 2) ตัวผู้วิจัยที่ทำการศึกษาเอกสาร และ 3) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยเครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์ EDFR รอบที่ 1 2) แบบสัมภาษณ์ EDFR รอบที่ 2 และ 3) แบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 นำเสนออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยเครื่องมือวิจัยประกอบด้วย คู่มือการสนทนากลุ่ม

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งระยะการวิจัยออกเป็น 5 ระยะประกอบด้วย

1.6 ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ

1.7 สังเคราะห์ผลที่ได้จากการศึกษาในระยะที่ 1 เพื่อพัฒนาร่างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research)

1.8 สร้างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.9 ทำดำเนินการตรวจสอบรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.10 นำเสนอประเด็นที่เป็นองค์ประกอบสำหรับอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.1 ผลการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ

โดยมีผลดำเนินการวิจัย ดังนี้

ผลวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาทิ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) ร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. .... และร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมการเรียนรู้ พ.ศ. .... พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยพ.ศ. 2551 เป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals; SDGs) (พ.ศ. 2559-2573) การออกแบบและพัฒนากิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ การจัดค่ายวิทยาศาสตร์แบบองค์รวม การออกแบบการเรียนอย่างดิจิทัล รายงานการวิจัยเรื่องการจัดการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตย How to organize a Science Camp (Manual), Reimagining education for the digital age, Lifelong Learning in the Digital Age เป็นต้น (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2561; จรูญศรี มาดิลกโกวิท และคณะ, 2553; ฤทัย จงสฤษดิ์, 2551; บัวหลวง ฝ้ายเยื่อ, 2550; บัลลังก์ โรหิตเสถียร, 2564; Lifelong Learning Platform, 2017; Klobučar, 2012; WEERT and KENDALL, 2004; SDGs, 2019) พบว่า ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ 1.หลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล
และ 2.แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลรายละเอียดดังนี้

1. หลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

หลักการ (Principles Philosophy) หมายถึง แหล่งที่มา สาเหตุ ข้อปฏิบัติ องค์ประกอบที่สำคัญ แนวทางในการปฏิบัติหรือแหล่งที่มาซึ่งเป็นที่ยอมรับของคนทั่วๆ ไป หลักการจะใช้เป็นเครื่องมือหรือเทคนิคเพื่อการบริหารคุณภาพ พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานได้ให้ความหมาย “หลักการ” หมายถึง สาระสำคัญที่ยึดถือเป็นแนวปฏิบัติ (Na-songkhla, 2018) จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ผู้วิจัยพบว่า หลักการสำคัญที่ควรคำนึงถึงและเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีสาระสำคัญ ดังนี้

1) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2564) จัดทำ กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ซึ่งเป็นการดำเนินงานเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ก่อนที่จะมีการประกาศใช้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) ประเทศไทยได้อาศัยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-12 เป็นแผนหลักเพื่อ

เป็นกรอบของการวางแผนปฏิบัติราชการและแผนในระดับปฏิบัติต่างๆ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในอดีตที่ผ่านมา จึงมีลักษณะครอบคลุมประเด็นการพัฒนาประเทศในทุกมิติอย่างรอบด้าน (Comprehensive Plan) เพื่อให้หน่วยงานภาครัฐทุกระดับสามารถเชื่อมโยงภารกิจและดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติราชการและคำของบประมาณให้เชื่อมโยงสนับสนุนเป้าหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในส่วนของการดำเนินงานด้านค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จะสามารถขับเคลื่อนไปได้จำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงหลักการดำเนินงานของรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เข้ากับหลักการของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เพื่อให้ค่ายวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาในระดับนโยบายและนำไปสู่การพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์อย่างยั่งยืน ในช่วงระยะเวลาของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ประเทศไทยจะยังคงเผชิญกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของโลก ทั้งที่เป็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงระยะสั้นและระยะยาวที่สามารถคาดการณ์ผลกระทบได้และที่ไม่สามารถคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อประเทศไทยในมิติต่างๆ โดยประเด็นที่สอดคล้องและสนับสนุนอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีดังนี้

1.1) แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี

บริบทการเปลี่ยนแปลงระดับโลกที่จะส่งผลหรือมีอิทธิพลทำให้สถานะของประเทศที่เป็นอยู่เกิดการเปลี่ยนไป และนำไปสู่การปรับทิศทางการพัฒนาประเทศในปี พ.ศ. 2566 – 2570 ที่ประเทศไทยควรมุ่งเน้นให้ความสำคัญ ได้แก่ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ดังนั้นการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในปัจจุบันและอนาคตจึงต้องให้ความสำคัญต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ปัจจุบันนี้โลกอยู่ในยุคของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 (The Fourth Industrial Revolution) ซึ่งเป็นยุคของการต่อยอดและผสมผสานเทคโนโลยีต่างๆ เข้าด้วยกัน ส่งผลให้เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างพลิกผัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงของโลกเข้าสู่ยุคดิจิทัล (Digital Transformation) ที่มีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ประโยชน์ในภาคส่วนต่างๆ รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษา นอกจากนี้ เทคโนโลยีดิจิทัลยังมีบทบาทสำคัญในการขยายโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเฉพาะในห้องเรียน อาทิ การเรียนรู้ทางไกล และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการเรียนรู้ที่สนับสนุนศักยภาพรายบุคคล (Personalized learning) ซึ่งมีบทบาทสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ ในการตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอาจนำมาซึ่งความเหลื่อมล้ำที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะด้านการเข้าถึงการศึกษาและการพัฒนาทักษะสำหรับกลุ่มคนที่ไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยี

1.2) การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการฝึกอบรมด้วยเทคโนโลยี

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการฝึกอบรมด้วยเทคโนโลยี ที่คาดการณ์ไว้ในกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ที่จะส่งผลต่ออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีนำมาซึ่งโอกาสในการปรับปรุงและยกระดับประสิทธิภาพการเรียนการสอนและการฝึกอบรมที่ยังมีข้อจำกัดด้านคุณภาพและการเข้าถึง ผ่านการปรับปรุงอุปกรณ์ สื่อ การเรียนรู้ สิ่งอำนวยความสะดวกทางการศึกษาตลอดจนรูปแบบการเรียนการสอนให้มีความทันสมัยและสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้

อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ขณะเดียวกัน การขยายตัวของความเป็นเมืองจะส่งผลให้ประชาชนส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงการศึกษาและการฝึกอบรมในระดับสูงและ/หรือมีคุณภาพมากขึ้นโดยมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ต่ำลง นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรและการลดลงของประชากรวัยเรียนอาจเป็นโอกาสในการขยายการเข้าถึงและยกระดับคุณภาพการศึกษา/การฝึกอบรม หากสามารถบริหารจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3) ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาและการพัฒนาทักษะ

ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาและการพัฒนาทักษะ ที่คาดการณ์ไว้ในกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ที่จะส่งผลต่ออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เนื่องจากความไม่พร้อมทางเทคโนโลยีและความแตกต่างระหว่างพื้นที่ แม้ว่าความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจะมีประโยชน์ แต่การวางแผนค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัลควรคำนึงถึงประเด็นปัญหาความไม่เท่าเทียมของการเข้าถึงการศึกษาและการพัฒนาทักษะที่มีอยู่แล้ว ซึ่งปรากฏชัดเจนมากยิ่งขึ้นในยุคดิจิทัลและในอนาคต เป็นผลมาจากปัญหาความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล (Digital Divide) ระหว่างกลุ่มคนที่มีและกลุ่มคนที่ขาดความพร้อมทางด้านทักษะและเครื่องมืออุปกรณ์ดิจิทัล ดังที่ ปรากฏให้เห็นในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งมีนักเรียนในชนบทจำนวนมากที่ขาดความพร้อมและไม่สามารถเข้าถึงการเรียนการสอนแบบออนไลน์ได้ในต้นปีการศึกษา 2564

1.4) โอกาสในการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

โอกาสในการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่คาดการณ์ไว้ในกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ที่จะส่งผลต่ออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยต้องการพัฒนาทักษะให้เท่าทันความเปลี่ยนแปลงและรองรับกับคนทุกช่วงวัย อาทิ การให้ความสำคัญกับการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดจนความสมดุลระหว่างการทำงานกับชีวิตส่วนตัว นำมาซึ่งโอกาสของการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ยืดหยุ่นและสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มประชากรรุ่นใหม่ ขณะเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรเข้าสู่สังคมสูงวัยส่งผลให้เกิดความจำเป็นในการขยายการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้ครอบคลุมกลุ่มประชากรผู้สูงอายุซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน ในการช่วยสนับสนุนให้การจัดการศึกษาและการฝึกอบรมตลอดช่วงชีวิตเป็นไปอย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.5) หมุดหมาย (Milestones) ที่ประเทศต้องบรรลุให้ได้ภายในระยะ 5 ปี ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 เพื่อให้เป้าหมายของการมี “เศรษฐกิจมูลค่าสูงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” ตามที่คาดการณ์ไว้ในกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ที่จะส่งผลต่ออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีดังนี้

- หมุดหมายที่ 6 ไทยเป็นฐานการผลิตอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและบริการดิจิทัลของอาเซียน โดยขอบเขตของเป้าหมายการดำเนินงาน มีสาระสำคัญ คือ ไทยเป็นฐานการผลิตอิเล็กทรอนิกสอัจฉริยะและบริการดิจิทัลของอาเซียน เทคโนโลยี องค์ความรู้ และนวัตกรรม ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและบริการด้านดิจิทัล ทั้งด้านซอฟแวร์และการสร้างสรรค์ดิจิทัลคอนเทนต์ ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ด้วยความร่วมมือของภาครัฐ สถาบันการศึกษา และ

ผู้ประกอบการ พร้อมทั้งมีกลไกสนับสนุนให้เกิดการนำเทคโนโลยี องค์ความรู้ และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ซึ่งเป็นหมุดหมายที่นำไปส่งเสริมการวางแผนอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ นอกจากนั้น ยังมีเป้าหมายให้ประเทศไทยมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และปัจจัยแวดล้อมที่ส่งเสริมการประกอบธุรกิจด้านดิจิทัล อาทิ อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ต่างๆ และรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์

- หมุดหมายที่ 12 ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต คนเป็นรากฐานสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ เนื่องจากคุณภาพการศึกษาและระบบการพัฒนาทักษะแรงงานของไทยยังอยู่ในระดับต่ำ อย่างไรก็ดีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การลดลงของประชากร และการขยายตัวของความเป็นเมืองจะนำมาซึ่งโอกาสในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและฝึกอบรมตลอดจนส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้สามารถผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะสูง เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการเปลี่ยนผ่านประเทศไปสู่การเป็น Hi-Value and Sustainable Thailand ซึ่งการนำหมุดหมายประเด็นดังกล่าวมาผนวกเป็นแผนการดำเนินงานด้านค่ายวิทยาศาสตร์ที่เป็นรูปแบบของการฝึกอบรม จะสามารถพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้ตอบโจทย์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมให้คนไทยมีสมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์สูงขึ้นรวมทั้งพัฒนาให้ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตตลอดจนเป็นไปเพื่อการช่วยสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตขึ้น

2) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. .... และพระราชบัญญัติส่งเสริมการเรียนรู้ พ.ศ. ....

จากรายงานของบัลลังก์ โรหิตเสถียร (2564) ร่างพระราชบัญญัติดังกล่าวมีหลักการสำคัญที่จะทำให้การดำเนินการตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยให้บรรลุผลและเป็นกฎหมายปฏิรูปการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับหลักการยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) รวมทั้งแผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ได้แก่

- มาตรา 8 ในการพัฒนา ฝึกฝน และบ่มเพาะให้ผู้เรียนมีสมรรถนะ

มาตรา 8 ได้อธิบายถึงการดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามระดับช่วงวัย ซึ่งแนวทางดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์สู่หลักการจัดการเรียนรู้ของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยแบ่งสมรรถนะการเรียนรู้ผู้เรียนออกเป็น 7 ช่วงวัย ดังต่อไปนี้

(1) ช่วงวัยที่หนึ่ง ตั้งแต่แรกเกิดจนมีอายุครบหนึ่งปี เป็นช่วงวัยที่เรียนรู้การช่วยเหลือตนเองและสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้ตามวัย

(2) ช่วงวัยที่สอง อายุ 1 – 3 ปี เป็นช่วงวัยที่เรียนรู้ผ่านการเล่น การสังเกตและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและสภาพแวดล้อม เรียนรู้การพูดและการสื่อสารที่ดี เรียนรู้การสร้างวินัย เข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น เริ่มรู้จักเผื่อแผ่ และเริ่มซึมซับวัฒนธรรมไทยพื้นฐาน

(3) ช่วงวัยที่สาม อายุ 3 - 6 ปี เป็นช่วงวัยที่เริ่มรู้จักริเริ่มสร้างสรรค์ รับรู้ถึงความ

งามทางศิลปะ เข้าใจในสิ่งรอบตัว มีทักษะการคิดพื้นฐาน สามารถสังเกต จัดกลุ่ม เปรียบเทียบ และแยกแยะได้ตามวัย รู้จักใช้เหตุผล เข้าใจการนับจำนวน และอักษรภาษาไทย รู้จักสังคมไทย วัฒนธรรม วิถีชีวิต และความเป็นไทย และเริ่มเรียนรู้ เกี่ยวกับโลกซึ่งรวมถึงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(4) ช่วงวัยที่สี่ อายุ 6 – 12 ปี เป็นช่วงวัยที่มีทักษะในการอ่าน เขียน และใช้ภาษาไทย มีความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ สามารถใช้ภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวัน มีความรู้เกี่ยวกับประเทศไทย ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ตลอดจนวิถีชีวิตของชนชาติไทยและประเทศเพื่อนบ้าน มีความรู้ในภาพกว้างของโลกและพัฒนาการของเทคโนโลยี รักษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเริ่มหาลู่ทางสำหรับการประกอบอาชีพ

(5) ช่วงวัยที่ห้า อายุ 12 – 15 ปี เป็นช่วงวัยที่สามารถเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ การคิดในเชิงสังเคราะห์ มีความคิดสร้างสรรค์ สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะในการรู้เท่าทันข้อมูลข่าวสารที่เผยแพร่ผ่านช่องทางต่าง ๆ ใช้ภาษาต่างประเทศเป็นสื่อในการเรียนรู้ เข้าใจในพื้นฐานเกี่ยวกับเศรษฐกิจและการเงิน มีความรู้ในศาสตร์และมีสมรรถนะ สามารถเลือกเส้นทางการศึกษาต่อหรือเส้นทางการประกอบอาชีพและการทำงานได้

(6) ช่วงวัยที่หก อายุ 15 – 18 ปี เป็นช่วงวัยที่สามารถเจรจาต่อรองและแสวงหาความรู้ได้อย่างคล่องแคล่ว โดยให้แยกเป็น 2 เป้าหมาย ได้แก่ เป้าหมายด้านการประกอบอาชีพ และเป้าหมายด้านการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

(7) ช่วงวัยที่เจ็ด อายุ 18 ปีขึ้นไป เป็นช่วงวัยที่ต้องมีทักษะในการค้นคว้าและแสวงหาความรู้เพิ่มเติม แก้ไขอุปสรรคหรือสถานการณ์ที่เลวร้ายได้ มีความรู้ในภาษาต่างประเทศในระดับ ที่ใช้ประกอบอาชีพได้ และเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่ตนศึกษา สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ หรือสร้างความรู้ใหม่ขึ้นได้

- มาตรา 21 ให้หน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่ในการจัดการศึกษาและสถานศึกษาของรัฐมีหน้าที่ในการส่งเสริม กระตุ้น อำนวยความสะดวก และจัดให้มีแหล่งเรียนรู้เพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตได้โดยสะดวก โดยไม่มีข้อกำหนดหรือเงื่อนไขใด ๆ ที่จะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้หรือมีลักษณะเป็นการไม่เกื้อหนุนให้มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยสถานศึกษาของรัฐที่จัดการศึกษาอาจจัดให้มีระบบการวัดผล และประเมินผลสำหรับผู้ซึ่งประสงค์จะได้รับหนังสือรับรอง ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรรับรองความรู้ความสามารถ หรือนำไปสะสมเพื่อการรับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือปริญญาได้ ซึ่งรายละเอียดของมาตรา 21 สามารถนำไปประยุกต์สู่รูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตเพื่อให้สามารถออกเอกสารรับรองการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน/ผู้เข้าร่วมค่าย อันจะเป็นประโยชน์ต่อทั้งผู้จัดค่ายและผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์

- มาตรา 54 การศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ การดำเนินการด้วยวิธีการใด ๆ เพื่อให้บุคคลเรียนรู้ในเรื่องที่ตนสนใจได้ด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นวิธีการส่งเสริม สนับสนุน กระตุ้น หรือวิธีการอื่นใดที่มิใช่เป็นการบังคับ ที่จะเอื้ออำนวยให้บุคคลมีช่องทางในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง และสะดวก และเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้โดยง่ายโดยไม่มีภาระค่าใช้จ่ายสูงเกินสมควร สามารถเพิ่มพูนความรู้ได้อย่างกว้างขวาง รู้เท่าทันพัฒนาการของโลกอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และนำความรู้ไปเติมเต็มชีวิตให้แก่ตนเองและเกิดประโยชน์ต่อสังคม รายละเอียดของมาตรา 54 สามารถนำไปสู่การ

ประยุกต์สู่ขั้นตอนและหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตให้มีรูปแบบส่งเสริมและสนับสนุนบุคคลทุกคนให้ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างทั่วถึง เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้และจัดให้มีรูปแบบส่งเสริมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

- มาตรา 55 ให้จัดให้มีระบบการเทียบเคียงหรือเทียบโอนผลการเรียน ทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ หรือสมรรถนะ ที่ได้รับจากการศึกษาระบบเดียวกันแต่ต่างสถานศึกษา หรือจากระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่ง หรือจากต่างประเทศ เพื่อใช้ประโยชน์ในการเข้าศึกษา หรือการรับรองระดับการศึกษาต่างสถานศึกษาหรือต่างระบบได้ รายละเอียดของมาตรา 55 สามารถนำไปสู่การดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ในรูปแบบความร่วมมือระหว่างองค์กรที่จัดการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย หรือระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ภาครัฐและภาคเอกชน

3) พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ได้แก่

มาตรา 5 โดยมีแนวทางดำเนินการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

(1) การส่งเสริมให้สถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชนร่วมมือสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคเศรษฐกิจและสังคม โดยคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการวิจัยพื้นฐานการวิจัยประยุกต์ และการพัฒนาเชิงทดลองในสาขาต่างๆ รวมทั้งผลักดันให้มีการนำผลการวิจัยและพัฒนาไปสร้างเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น ผลผลิตของชุมชนและผลิตภาพโดยรวมของประเทศ คุณภาพชีวิตของประชาชน และประโยชน์สาธารณะอย่างอื่น (มาตรา5(3))

(2) การส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จำเป็น ให้กระจายอย่างทั่วถึงทุกภูมิภาคของประเทศ เพื่อเป็นกลไกสำคัญของโครงสร้างพื้นฐานทางปัญญาในการสร้างและเผยแพร่ความรู้ และใช้ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาในชุมชน การเพิ่มผลผลิตของภาคการผลิตและบริการและของชุมชนและการพัฒนาประเทศ ให้มีความก้าวหน้าอย่างยั่งยืน (มาตรา5(8))

รายละเอียดการดำเนินงานของมาตรา 5 ของพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 ดังกล่าวสามารถนำประยุกต์เป็นหลักการสนับสนุนการทำงานค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านการพัฒนาองค์ความรู้จากความร่วมมือของหน่วยงานที่เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี รวมทั้งด้านนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัล นอกจากนั้นยังสามารถนำมาเป็นหลักการพัฒนาและขยายการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปสู่ผู้เรียนหลากหลายมากขึ้น

4) พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ได้แก่

มาตรา 6 มีเป้าหมายและแนวทางที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

(1) การดำเนินการและการพัฒนาให้การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยวิธีการอย่างหนึ่งอย่างใดที่ทำให้สามารถใช้ร่วมกันหรือเชื่อมโยงกันได้ หรือวิธีอื่นใดที่เป็นการประหยัดทรัพยากรของชาติและเกิดความสะดวกต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้จ่ายงบประมาณประจำปี (มาตรา 6 (1))

(2) การส่งเสริมและสนับสนุนให้มีระบบการให้บริการหรือแอพพลิเคชั่นสำหรับประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล(มาตรา 6 (3))

(3) การส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตและพัฒนากำลังคน ให้เกิดความพร้อมและความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และส่งเสริมและสนับสนุนให้หน่วยงานของรัฐและเอกชน ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งสร้างความตระหนักและรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศอื่น ส่งเสริมและสนับสนุนให้ลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงบริการที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน(มาตรา 6 (6))

(4) การพัฒนาคลังข้อมูลและฐานข้อมูลดิจิทัล การบริหารจัดการความรู้ รวมทั้งการส่งเสริมเพื่อให้มีระบบที่เป็นศูนย์แห่งการเรียนรู้และให้บริการข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ทันสมัย ซึ่งเอื้อต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบที่เหมาะกับยุคสมัย (มาตรา 6 (7))

จะเห็นได้ว่ามาตรา 6 (1) (3) (6) และ (7) ของพระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 มุ่งดำเนินการและพัฒนาให้มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์สูงสุด การส่งเสริมและบริการแอพพลิเคชั่นสำหรับประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความพร้อมด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ตลอดจนการพัฒนาคลังข้อมูลและฐานข้อมูลดิจิทัล มีแนวทางที่นำไปสู่การพัฒนาเป็นหลักการการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัล โดยประยุกต์แนวทางการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้ภายในค่ายวิทยาศาสตร์หรือสู่การออกแบบและการดำเนินค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

5) แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ได้แก่

5.1) ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ มีเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- เป้าหมายที่ 3: สถานศึกษาทุกระดับการศึกษาสามารถจัดกิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรอย่างมีคุณภาพและมาตรฐาน มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น สถานศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพิ่มขึ้น และสถาบันการศึกษาในระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 เพิ่มขึ้น

- เป้าหมายที่ 4: แหล่งเรียนรู้ สื่อตำราเรียน นวัตกรรม และสื่อการเรียนรู้มีคุณภาพและมาตรฐาน และประชาชนสามารถเข้าถึงได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่นแหล่งเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาให้สามารถจัดการศึกษา/จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มีคุณภาพเพิ่มขึ้น สื่อสารมวลชนที่เผยแพร่หรือจัดรายการเพื่อการศึกษาเพิ่มขึ้น สื่อตำราเรียน และสื่อ

การเรียนรู้ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานคุณภาพจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ และได้รับการพัฒนา โดยการมีส่วนร่วมจากภาครัฐและเอกชนเพิ่มขึ้น

แนวทางยุทธศาสตร์ที่ 3 ของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 สามารถนำมาประยุกต์สู่หลักการดำเนินงานอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลทั้งในเรื่องการจัดค่ายวิทยาศาสตร์หรือกิจกรรมเสริมความรู้วิทยาศาสตร์เสริมได้ในจากการจัดการศึกษาในระบบ นอกจากนั้นแนวทางยังนำมาสู่หลักการส่งเสริมแหล่งเรียนรู้ในรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับประชาชนทั่วไปเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างไม่จำกัดทั้งเรื่องเวลาและสถานที่ในการเรียนรู้อีกด้วย

5.2) ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษา มีเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- เป้าหมายที่ 2: การเพิ่มโอกาสทางการศึกษาผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับคนทุกช่วงวัย มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น มีระบบเครือข่ายเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาที่ทันสมัยสนองตอบความต้องการของผู้เรียนและผู้ใช้บริการอย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ และสถานศึกษาทุกแห่งมีอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและมีคุณภาพ เป็นต้น

แนวทางของยุทธศาสตร์ที่ 4 เป้าหมายที่ 2 ดังกล่าว สามารถสนับสนุนหลักการการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัลโดยผนวกเรื่องการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาไปสู่การจัดการเรียนรู้ภายในค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับคนทุกช่วงวัยเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

6) พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยพ.ศ. 2551 มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ได้แก่

6.1) มาตรา 8 การส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาตามอัธยาศัย มีเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ที่จะเอื้อต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์และเทียบโอนผลการเรียนกับการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ

6.2) มาตรา 9 ให้กระทรวงศึกษาธิการส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย มีเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ผู้ส่งเสริมและสนับสนุน ซึ่งเป็นผู้ที่เอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนและผู้จัดการเรียนรู้มีการดำเนินการที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

แนวทางมาตรา 8 และ 9 ของพระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยพ.ศ. 2551 สามารถนำมาสู่หลักการเพื่อส่งเสริมการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดเป็นรูปแบบการศึกษานอกระบบ รวมทั้งพัฒนาสู่รูปแบบการศึกษาตามอัธยาศัย อีกทั้งยังสามารถผลักดันให้ในระดับองค์กรทำให้เกิดการเทียบโอนผลการเรียนรู้จากกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่จัดโดยหน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์ต่างๆ ที่ได้มาตรฐาน ไปสู่การนับหน่วยกิตผลการเรียนของการศึกษาในระบบในอนาคต

7) เป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals; SDGs) (พ.ศ. 2558-2573) ขององค์การสหประชาชาติ มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล คือ เป้าหมายที่ 4 การศึกษาที่มีคุณภาพ (Quality education) สำหรับประเทศไทยหน่วยงานที่รับผิดชอบ ได้แก่ กระทรวงศึกษาธิการเป้าหมายที่ 4 มีสาระสำคัญ คือ สร้างหลักประกันว่าทุกคนมีการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียมและสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยมีเป้าประสงค์ที่สอดคล้องกับการดำเนินงานตามอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีดังนี้

7.1) เป้าประสงค์ที่ 4.3 ให้ชายและหญิงทุกคนเข้าถึงการศึกษาวิชาเทคนิคอาชีวศึกษา อุดมศึกษา รวมถึงมหาวิทยาลัยที่มีราคาที่สามารถจ่ายได้และมีคุณภาพ ภายในปี 2573 เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทการจัดการศึกษาในประเทศไทยจึงมีการกำหนดตัวชี้วัดและกำหนดขอบเขตของตัวชี้วัด และอัตราการเข้าเรียนของเยาวชนและผู้ใหญ่ ทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษา โดยจำนวนนักศึกษา/ผู้รับบริการหลักสูตรการอบรมในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา (อาจจะกำหนดขอบเขตของหลักสูตรการอบรมที่ 18 - 420 ชั่วโมง) ซึ่งสามารถบูรณาการร่วมกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีรูปแบบสำหรับการศึกษานอกระบบที่เป็นรูปแบบของหลักสูตรการอบรมตามอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยเฉพาะถ้ามีการวางแผนการนับชั่วโมงเข้าร่วมอบรมในกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ร่วมกับเป้าประสงค์ที่ 4.3 นี้จะทำให้ค่ายวิทยาศาสตร์จัดเป็นหลักสูตรเป้าหมายที่สำคัญหลักสูตรหนึ่งของ การพัฒนาที่ยั่งยืน ที่สามารถตอบโจทย์ตัวชี้วัดในระดับประเทศและระดับโลกได้

7.2) เป้าประสงค์ที่ 4.4 เพิ่มจำนวนเยาวชนและผู้ใหญ่ที่มีทักษะที่จำเป็น รวมถึงทักษะทางเทคนิคและอาชีพสำหรับการจ้างงาน การมีงานที่ดีและการเป็นผู้ประกอบการภายในปี 2573 โดยกำหนดสัดส่วนของเยาวชน/ผู้ใหญ่ที่มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) สำหรับบริบทประเทศไทยอาจพิจารณานำการประเมินสมรรถนะความสามารถด้านการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ที่สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ที่ดำเนินการนำร่องอยู่มาใช้เป็นตัวชี้วัด ซึ่งสามารถบูรณาการร่วมกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ตามอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยการนำสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลเข้าร่วมในขั้นตอนบริหารจัดการ รวมทั้งการเป็นสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับการจัดอบรมในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเยาวชนและผู้ใหญ่จึงนับได้ว่าค่ายวิทยาศาสตร์จัดเป็นหลักสูตรเป้าหมายที่สำคัญหลักสูตรหนึ่ง ที่สามารถใช้ตอบโจทย์เป้าประสงค์ที่ 4.4 ได้

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า หลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลจะปรากฏแทรกอยู่ในเป้าหมาย หมุดหมาย และยุทธศาสตร์ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) ร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. .... และร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมการเรียนรู้ พ.ศ. ....พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยพ.ศ. 2551 รวมทั้งเป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

(Sustainable Development Goals; SDGs) (พ.ศ. 2559-2573) เพื่อเป็นแนวทางของการบริหารงานและปฏิบัติงานให้เกิดคุณภาพ

2) แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

แนวคิด (Concept, Idea, Notion, Thought) หมายถึง ความนึกคิด ความคิดเห็น ความเชื่อ แง่คิด มุมมอง มโนคติ พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานได้ให้ความหมาย “แนวคิด” หมายถึง ความคิดที่มีแนวทางปฏิบัติแนวความคิดเกิดขึ้นได้มีองค์ประกอบดังนี้ คือ การสังเกต การเปรียบเทียบความคล้ายและความแตกต่าง จัดแยกประเภทและรวมเป็นหมวดหมู่ สร้างความหมายเฉพาะเพื่อความเข้าใจของตนเอง แนวคิด เป็นการกล่าวสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งใช้ความเชื่อ ความรู้สึก เจตคติ แง่คิด ความรู้และประสบการณ์เข้าร่วมอาจจะเป็น บทความ เป็นข่าว เป็นข้อเสนอแนะ หรือความคิดจากใครที่เชี่ยวชาญก็ได้ แนวคิดอาจจะถูกหรือผิดก็ได้ (Na-songkhla, 2018) จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล พบว่า แนวคิดที่สอดคล้องกับการดำเนินงานของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล สรุปได้ดังนี้

1) แนวคิดพื้นฐานคอนเน็คติวิสม์ (Connectivism) อธิบายได้ว่า หลักการของแนวคิดนี้คือ การเรียนรู้ไม่หยุดนิ่ง ความรู้เกิดขึ้นตลอดเวลานำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วซึ่งส่งผลต่อชีวิตความเป็นอยู่ ในยุคใหม่จึงต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ไปสู่การแสวงหาความรู้จากสื่อที่หลากหลายและตลอดเวลา แนวคิดนี้มีความเชื่อว่าองค์ความรู้จะมีอายุสั้นลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ทุกคนต้องมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่อยู่ตลอดเวลา ในการเรียนรู้ดิจิทัลแห่งศตวรรษที่ 21 แนวคิดคอนเน็คติวิสม์เกิดควบคู่กับเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทำให้บุคคลในสังคมดิจิทัลหลอมรวมชีวิตประจำวันและการเรียนรู้เข้าด้วยกัน

2) แนวคิดการเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) รูปแบบการเรียนที่ผสมผสานวิธีในการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น สื่อเทคโนโลยี เรียนรู้ผ่านกิจกรรม หรือเรียนรู้ผ่านเหตุการณ์จำลอง เป็นต้น กิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานจะออกแบบเพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน การออกแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานให้ประสบผลสำเร็จในการจัดการเรียนรู้นั้น สิ่งสำคัญที่ผู้ออกแบบการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงสองเรื่องคือ การสร้างความน่าสนใจและเรียบเรียงองค์ประกอบของเนื้อหาสำหรับสอนแบบออนไลน์ เนื่องจากความแตกต่างระหว่างรูปแบบการเรียนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนโดยตรงและการเรียนแบบออนไลน์ที่ผู้เรียนกับผู้สอนสื่อสารผ่านเทคโนโลยี การออกแบบเนื้อหาสำหรับเรียนออนไลน์จึงมีความแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียน จุดเด่น ของการเรียนการสอนแบบผสมผสานคือ สามารถช่วยสร้างความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและเพื่อนผู้เรียนคนอื่นๆ ทำให้ผู้เรียนและผู้สอนใกล้ชิดกันมากขึ้น ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างกันได้สะดวก ช่วยสร้างความเข้าใจระหว่างเพื่อนร่วมชั้นและเคารพเพื่อนร่วมชั้นเรียนมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในตนเอง นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้รับผลป้อนกลับจากการเรียนได้โดยทันที ช่วยเสริมพัฒนาการในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนให้เต็มศักยภาพขึ้น

3) แนวคิดคอนสตรัคติวิสซึม (Constructivist) พัฒนาจากแนวคิดที่ว่าผู้เรียนสามารถ

พัฒนาความรู้ของตนเองผ่านการตรวจสอบหรือลงมือทำจนค่อยๆ สะสมเป็นประสบการณ์ของแต่ละคน โดยการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสซึมพัฒนาขึ้นจากการศึกษาของ John Dewey, Jean Piaget และ Lev Vygotsky แนวคิดนี้มุ่งเน้นเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง ความสำคัญของการเรียนเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีมาก่อนหรือความรู้เดิมของผู้เรียน การเรียนรู้มุ่งสนับสนุนการร่วมมือกันจากการแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลายเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียนรู้ กระบวนการนี้เป็นการทำให้ผู้เรียนตกผลึกและกลั่นกรองสิ่งที่สร้างขึ้นเป็นคำพูดที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนอย่างเป็นรูปธรรม และส่งเสริมการสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ดังนั้น นักการศึกษาควรออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นจำเป็นต่อการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งในยุคดิจิทัลปัจจุบันนี้สามารถนำเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือสนับสนุนการสร้างความรู้ เทคโนโลยีเสมือนชุดเครื่องมือทำหน้าที่กระตุ้นผู้เรียนให้สร้างการอธิบายของตนเองอย่างมีความหมายและนำเสนอในชีวิตจริง ชุดเครื่องมือด้านเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต้องสนับสนุนองค์ประกอบทางสติปัญญาของความต้องการในการเรียนรู้ของรายวิชาที่จะเรียน

4) แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry method) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้และค้นพบความรู้ด้วยตัวเอง เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นหว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล ทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยต้นเอง ทำให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา มีผู้สอนเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้และผู้เรียนจะศึกษาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อิสระในการคิด ค้นคว้าเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

5) แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game based learning) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้เกมผ่านสื่อการเรียนรู้ที่มีการสอดแทรกความรู้ผ่านกิจกรรม เป็นการเรียนรู้ผ่านนวัตกรรมการเรียนรู้อย่างหนึ่ง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้กระทำลงไปส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพด้วยการจัดการเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเกมจะถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปพร้อมๆ กับการได้รับความรู้โดยสอดแทรกเนื้อหาทั้งหมดการเรียนนั้นๆ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือเล่นเกม การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานพัฒนาขึ้นเพื่อค้นหารูปแบบวิธีการสอนใหม่ๆ สื่อการสอนใหม่ๆ เพื่อปิดช่องโหว่ข้อจำกัดของการเรียนรู้ที่ไม่เต็มที่และเพื่อเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียนผ่านความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน ซึ่งปัญหาที่มักจะพบได้ในผู้เรียนส่วนใหญ่ คือความรู้สึกว่าการเรียนรู้เป็นเรื่องที่น่าเบื่อ ไม่สนุก ไม่อยากเรียน มีกิจกรรมอื่นที่น่าสนใจมากกว่า ซึ่งปัญหาทั้งหลายเหล่านี้เป็นความท้าทายสำหรับผู้สอน ที่ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบและเทคนิคการสอนให้เหมาะกับผู้เรียนของตน

6) M-Learning (Mobile learning) เป็นพัฒนาการนวัตกรรมการเรียนการสอนมาจากนวัตกรรมการเรียนการสอนทางไกล หรือ d-Learning (Distance Learning) และการจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning (Electronic Learning) โดยจัดการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instruction Package) ที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีไร้สาย (Wireless telecommunication network) และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่และทุกเวลา ผู้เรียนและผู้สอนใช้เครื่องมือสำคัญ คือ อุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ได้โดยสะดวกและสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องใช้สายสัญญาณแบบเวลาจริง ได้แก่ Notebook Computer, Portable computer, Tablet PC, โทรศัพท์มือถือ ซึ่งอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อแบบไร้สายส่วนมากมักมีราคาถูกกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะและมีน้ำหนักน้อยกว่าคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลทั่วไป ทำให้สะดวกในการพกพาไปในสถานที่ต่างๆ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนสถานที่ใด เวลาใดก็ได้ นอกจากนั้นสื่อที่ใช้ในการเรียนรูปแบบ M-Learning เป็นอุปกรณ์ที่มีจำนวนผู้ใช้เป็นจำนวนมากและใช้อยู่แล้วในชีวิตประจำวัน หากนำอุปกรณ์หรือเทคโนโลยีไร้สายมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนก็จะเป็นการเพิ่มช่องทางและจำนวนผู้เรียนได้ รวมทั้งเป็นการเรียนรู้แบบเวลาจริง เนื้อหามีความยืดหยุ่นกว่าบทเรียนแบบ e-Learning ทำให้การเรียนรู้ได้รับข้อมูลที่ทันสมัยและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ทันที เช่น การส่งข้อความ การส่งไฟล์รูปภาพ หรือแม้กระทั่งการสนทนาแบบเวลาจริง (Real time) มีค่าใช้จ่ายโดยรวมถูกกว่าบทเรียนที่นำเสนอผ่านไมโครคอมพิวเตอร์ ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ M-Learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสำหรับการนำมาพัฒนาควบคู่ไปกับการจัดการศึกษาเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาด้านการศึกษาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และบทบาทของ M-learning ต่อการศึกษาในอนาคตจะยิ่งมีมากขึ้น เพราะได้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา และด้วยการพัฒนานั้น จะทำให้สามารถลดข้อด้อยและเพิ่มข้อดีของ M-learning ได้มากขึ้น และจะยิ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นไป

7) การเรียนแบบเสมือนจริง (Virtual Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบปกติโดยทั่วไป ซึ่งเป็นการเรียนโดยใช้จุดเน้นด้านเทคโนโลยี (Technology – Based) เป็นฐานสำคัญในการขับเคลื่อนและ การเรียนแบบเสมือนจริงจะใช้เทคโนโลยีสร้างหรือจำลองสถานการณ์ (Simulation) ทางการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นภายในชั้นเรียนโดยมีบรรยากาศเสมือนพบกันจริง ดังนั้นในการเกิดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างกลุ่มผู้เรียนและผู้สอนจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ความร่วมมือหรือการมีส่วนร่วมทางการเรียนที่จะต้องเกิดขึ้นและจะเป็นเงื่อนไขสำคัญที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้สอนต้องวางแผนการสอนโดยจัดกลุ่มทางการเรียนที่หลากหลาย ให้เรียนผ่านสภาพการณ์ของการใช้เทคโนโลยีรูปแบบต่างๆ ทั้งการอภิปราย การซักถาม การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การสาธิต การประชุมทางไกล เป็นต้น ผู้สอนต้องออกแบบและจำลองสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนแบบเสมือนให้มีลักษณะคล้ายกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงโดยอาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาโดยไม่ต้องไปนั่งเรียนในห้องเรียนจริง ห้องเรียนเสมือนจริงจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการจัดการเรียนการสอนในโลกยุคดิจิทัล การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนนับเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ช่วยลดข้อจำกัดในด้านต่างๆทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความพอใจ ตามความพร้อมทั้งทางด้านเวลา สถานที่และ

ความสามารถทางสติปัญญา การเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนนี้ สามารถจัดได้ทั้งแบบการศึกษาในโรงเรียน นอกโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัยส่งผลให้คนส่วนใหญ่สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต

แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการดำเนินงานของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลสำหรับอนาคตมีด้วยกันหลากหลายแนวคิด ซึ่งในการจัดการค่ายวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งไม่สามารถยึดเพียงแนวคิดใดแนวคิดหนึ่งได้หรือใช้เพียงแนวคิดเดียวในทุกๆ ครั้ง เนื่องจากค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตมีธรรมชาติของกิจกรรมให้ความรู้ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้การศึกษานอกระบบเป็นหลัก ผสมผสานกับรูปแบบการศึกษาตามอัธยาศัยและการศึกษาในระบบ บูรณาการทั้งแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเดิมที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์และการลงมือปฏิบัติ(hands-on) ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์ ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่พัฒนาให้เหมาะกับยุคดิจิทัลและเหมาะกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือหรือสื่อการเรียนรู้ ดังนั้นแนวคิดจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรการอบรมหรือการเข้าค่ายควรนำมาผสมผสานให้เหมาะกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละครั้งและควรเลือกมาเป็นแนวปฏิบัติให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนที่มีหลากหลายช่วงวัย เพื่อให้ค่ายวิทยาศาสตร์สามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ให้บริการความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์กับผู้เรียนทุกวัยที่เข้ามาแสวงหาความรู้ในทุกช่วงเวลาและเท่าทันกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคดิจิทัลในอนาคต

1.2 ผลการพัฒนาร่างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลโดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research)

จากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.1 จากนั้นผู้วิจัยจึงนำผลการดำเนินงานระยะที่ 1.1 มาสร้างเครื่องมือการวิจัยซึ่งประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นแบบสัมภาษณ์แบบเปิดและไม่ชี้นำ สำหรับ EDFR รอบที่ 1 และนำแบบสัมภาษณ์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน (แสดงในภาคผนวก ก) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย โดยวิเคราะห์โครงสร้าง ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความชัดเจนของการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย และความเหมาะสมของการเรียงข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิดำเนินการปรับปรุงเป็นแบบสัมภาษณ์ ซึ่งผลดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.2 มีดังนี้

1.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการให้สัมภาษณ์ (EDFR รอบที่ 1)

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์และคำตอบของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 คน ซึ่งเป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ การจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน จากการสัมภาษณ์ (ดำเนินการระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2563 – เดือนกันยายน 2563) ด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 1 ที่ได้จากการบันทึกภาพและเสียงมาถอดเทป และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ในแต่ละด้าน ทำการจัดหมวดหมู่และกำหนดเป็นอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีผลการพิจารณาดังต่อไปนี้

1) มุมมองจากประสบการณ์ต่อการจัดค่ายและค่ายวิทยาศาสตร์

ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนบอกเล่าเส้นทางการทำงานที่เกี่ยวกับค่ายและค่ายวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบันได้อย่างน่าสนใจ โดยมีมุมมองต่อความเปลี่ยนแปลงเรื่องค่ายที่เกิดขึ้นในประเทศไทยจากอดีตจนปัจจุบันว่าเป็นที่นิยมและรู้จักแพร่หลายมากขึ้น จากจุดเริ่มต้นของค่ายลูกเสือที่มุ่งเน้นฝึกทักษะและสร้างเสริมประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตนอกเหนือจากความรู้ที่เรียนในห้องเรียน จนถึงค่ายวิทยาศาสตร์ ค่ายผู้นำเยาวชน ค่ายศิลปะ หรือค่ายภาษาอังกฤษในปัจจุบัน ค่ายแต่ละประเภทมีรายละเอียดและกิจกรรมที่แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ค่าย แต่เป้าหมายที่เหมือนกันของการจัดและเข้าร่วมค่ายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน คือ การรวมกลุ่มคนที่มีความต้องการและสนใจในเรื่องเดียวกันเพื่อฝึกทักษะ เพิ่มความเชี่ยวชาญ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ รวมทั้งสร้างเครือข่ายกลุ่มคนที่มีความสนใจเดียวกัน สำหรับค่ายวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่านที่ทำงานเกี่ยวข้องกับกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยตรงอาทิ กุศลิน มุสิกุล (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 6 สิงหาคม 2563) และฤทัย จงสฤษดิ์ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2563) เล่าถึงค่ายวิทยาศาสตร์ในระยะแรกที่มีจุดประสงค์เพื่อการบ่มเพาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในรูปแบบเฉพาะทางให้แก่กลุ่มเยาวชนที่มีความสามารถและมีความสนใจด้านวิทยาศาสตร์เป็นพิเศษ จากนั้นจึงเริ่มขยายไปยังกลุ่มผู้เรียนที่มีความสนใจร่วมกิจกรรมและฝึกประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมนอกห้องเรียน จนกระทั่งปัจจุบันจำนวนค่ายวิทยาศาสตร์มีการจัดจากหลายหน่วยงานและมีความหลากหลายหลักสูตรมากขึ้น รวมถึงมีการบูรณาการร่วมกันระหว่างวิทยาศาสตร์และความรู้ด้านต่างๆ และสำหรับประเด็นด้านประสบการณ์ต่อการจัดค่ายนี้ เกื้อ แก้วเกตุ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2563) ได้กล่าวว่า

“สมัยก่อนการจัดค่ายในประเทศไทยรู้จักเพียงค่ายลูกเสือที่จัดทั้งแบบพักแรมที่โรงเรียนและการพักแรมที่สถานที่จัดค่ายต่างๆ ทั่วประเทศ นอกจากนั้นค่ายที่พอเป็นที่รู้จักทั่วไปอย่างค่ายพัฒนาเยาวชน YMCA ซึ่งจัดโดยองค์กรเอกชนก็นับว่าได้รับความนิยมจากทั้งเยาวชนในฐานะชาวค่ายและจากกลุ่มเยาวชนที่เข้าร่วมเป็นผู้นำหรือพี่เลี้ยงภายในค่าย ผลลัพธ์เมื่อผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมค่ายพบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมและสมรรถนะที่เปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดระหว่างก่อนและหลังเข้าค่าย โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทราบจากการบอกเล่าของผู้ปกครองผู้เรียน ซึ่งจะเห็นได้ว่าหากผู้จัดและผู้บริหารค่ายวางเป้าหมายของกิจกรรมภายในค่ายแต่ละครั้งอย่างเป็นขั้นเป็นตอน การดำเนินการของค่ายก็จะให้ผลลัพธ์ที่สามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงไม่มากก็น้อยให้แก่ผู้เรียนได้”

นอกจากนั้น ประเด็นมุมมองจากประสบการณ์ต่อการจัดค่ายและค่ายวิทยาศาสตร์ของ ตติยา ใจบุญ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2563) กล่าวถึงพัฒนาการการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2564) ทั้งในด้านความสนใจของผู้เรียนกลุ่มต่างๆ และจำนวนของผู้สนใจร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาสาสตร์ โดยอธิบายว่า

"จากประสบการณ์ทำค่ายมากว่า 30 ปี กิจกรรมค่ายระยะแรกของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาเน้นให้องค์ความรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมธรรมชาติวิทยาให้แก่กลุ่มเยาวชน จากนั้นจึงพัฒนากิจกรรมมากขึ้นตามยุคสมัย จนกระทั่งปัจจุบันพบว่า กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมความรู้ที่ผู้เรียนหลากหลายวัยให้ความสนใจเป็นอย่างมาก โดยประเมินผลได้จากจำนวนผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละหัวข้อที่เปิดรับสมัคร ผู้เข้าสมัครจะเข้าร่วมจนเต็มจำนวนอย่างรวดเร็ว รวมทั้งอัตราการจองค่ายวิทยาศาสตร์จากสถานศึกษาอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี นอกจากนั้นศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษายังเปิดอบรมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้สนใจทั่วไปที่ไม่ใช่กลุ่มเด็กและเยาวชน รวมทั้งจัดกิจกรรมค่ายให้แก่นักศึกษาของศูนย์การศึกษานอกระบบโรงเรียนรวมทั้งกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ในรูปแบบครอบครัวอีกด้วย ซึ่งจากประสบการณ์ด้านค่ายวิทยาศาสตร์จึงคาดการณ์แนวโน้มความต้องการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีอัตราสูงขึ้นในผู้เรียนทุกช่วงวัย เนื่องจากสังคมมีการขับเคลื่อนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปอย่างรวดเร็วจึงทำให้ทุกคนต้องการแหล่งเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมนอกจากการเรียนรู้ในสถานศึกษาเพียงอย่างเดียว"

2) ปัจจัยสู่ความสำเร็จในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์

ผู้ทรงคุณวุฒิกล่าวถึงหลายปัจจัยที่เป็นส่วนประกอบให้การจัดค่ายประสบความสำเร็จ โดยเริ่มต้นจากสิ่งที่สำคัญคือการวางวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนกิจกรรมค่ายแต่ละครั้ง การวางวัตถุประสงค์จะนำไปสู่ขั้นตอนวางแผนกิจกรรมตลอดจนการเลือกกิจกรรมเพื่อให้บรรลุแต่ละวัตถุประสงค์ค่าย รวมทั้งปัจจัยประกอบต่างๆ อาทิ พี่เลี้ยงซึ่งเป็นเสมือนผู้สร้างแรงบันดาลใจและสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนเนื่องจากพี่เลี้ยงเป็นผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับผู้เรียนมากที่สุด รูปแบบกิจกรรมที่ถูกออกแบบให้น่าสนใจและเน้นการมีส่วนร่วมให้ฝึกปฏิบัติ หรือแม้กระทั่งอาหารที่จัดภายในค่ายต้องเน้นทั้งหลักโภชนาการและรสชาติ ผู้เชี่ยวชาญหลายคนให้มุมมองตรงกันว่ารสชาติอาหารที่จัดภายในค่ายมีความสำคัญและส่งผลต่อความประทับใจหรือความผิดหวังในการร่วมกิจกรรมค่ายได้มากพอๆ กับปัจจัยอื่นๆ อานันท์ สีห์พิทักษ์เกียรติ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 8 เมษายน 2563) และปาน กิมปี (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 30 กันยายน 2563) อธิบายถึงความสำคัญของพี่เลี้ยงในค่ายวิทยาศาสตร์ในกรณีที่เป็นหลักสูตรกิจกรรมเฉพาะทางนั้นต้องมีการฝึกอบรมพี่เลี้ยงให้สามารถเป็นผู้ช่วยวิทยากรหรือผู้สอนได้ด้วยเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาและลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้ และการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ทุกค่ายให้ประสบความสำเร็จนั้นผู้ดำเนินการจัดค่ายต้องไม่ลืมวัตถุประสงค์หลักของค่ายวิทยาศาสตร์นั่นคือเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยวัตถุประสงค์หลักนี้จะส่งผลต่อการออกแบบกิจกรรมเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างจากการเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่มุ่งเน้นการวัดผลความรู้ความเข้าใจในรูปแบบทดสอบ แต่ค่ายวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์ลงมือปฏิบัติที่สนุกเพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ในประเด็นนี้ ภาณุทัต เตชะเสน (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม 2563) ได้กล่าวไว้ว่า

"กิจกรรมต่างๆ ที่ประสบความสำเร็จล้วนเกิดจากการขับเคลื่อนของกลุ่มเด็กๆ เอง เริ่มต้นจากการรวมกลุ่มเด็กที่ชอบด้านเทคโนโลยีจนกระทั่งขยายไปถึงกลุ่มคนทำงานที่ต้องการพัฒนาความรู้เพิ่มเติมก็ชวนกันมาพบปะและจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยน ถ่ายทอดความรู้ให้แก่กัน พอถึงจุดหนึ่งกลุ่มก็ประเมินว่าปัจจัยที่ต้องการสำหรับการจัดกิจกรรมให้มีอย่างต่อเนื่องและขยายมากขึ้น ได้แก่ อุปกรณ์และสถานที่ จึงเป็นที่มาของการระดมทุนและสร้างสถานที่เพื่อเป็นศูนย์กลางสำหรับรวมตัวสร้างสรรค์กิจกรรมหรือค่ายต่างๆ พูดได้ว่าความสำเร็จที่เกิดขึ้นมาเป็นลำดับขั้นมาจากปัจจัยสำคัญคือกลุ่มแกนนำหรือเรียกได้ว่าพี่เลี้ยงของกิจกรรมช่วยขับเคลื่อน"

นอกจากนั้น ชลทิตย์ เอี่ยมสำอางค์ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2563) อธิบายถึงปัจจัยสู่ความสำเร็จในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติมว่า

"ตัวอย่างช่วงหนึ่งขณะทำหน้าที่ดูแลอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งในช่วงเวลานั้นมีการจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งรูปแบบ One-day camp และค่ายแบบค้างคืน ซึ่งได้รับผลตอบรับอย่างดีมาก ในความสำเร็จของการจัดเกิดขึ้นได้จากทีมงานที่ทำหน้าที่เป็นวิทยากรให้ความรู้และดำเนินกิจกรรมมีความสามารถ นอกจากนั้นยังมีขั้นตอนที่เรียกว่าการเวียนฐานเพื่อเป็นวิทยากร ทำให้ทีมงานทุกๆ คนมีทักษะและองค์ความรู้ในระดับเดียวกันสามารถผลัดเปลี่ยนหรือทดแทนในกรณีทีมงานขาดได้ และเมื่อค่ายวิทยาศาสตร์ได้รับความสนใจมากขึ้นจึงปรับรูปแบบกิจกรรมเป็นแบบฐานความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนในลักษณะหลากหลายวัยหรือลักษณะครอบครัวสามารถเลือกเรียนรู้ฐานใดฐานหนึ่งก่อนได้ตามระยะเวลาที่สะดวกและอยู่เรียนรู้นานเท่าไรก็ได้ไม่ต้องเรียนแบบกลุ่มใหญ่ที่ต้องรอให้มาพร้อมกันจึงเริ่มกิจกรรมได้ กิจกรรมในรูปแบบนี้ได้รับความสนใจจากผู้มาเยี่ยมชมทั้งส่วนของพิพิธภัณฑ์เองและมาร่วมค่ายวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก"

3) แนวทางจัดการเรียนรู้สำหรับค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนมีแนวทางการจัดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมค่ายที่อยู่ภายใต้การบริหารจัดการที่มีความหลากหลาย อาทิ การจัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry – based learning) การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) หรือการจัดการเรียนรู้ผ่านการเล่น (Play and Learn) เป็นต้น โดยแนวทางที่สอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญแสดงให้เห็นว่าทุกการเรียนรู้ในกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ล้วนมุ่งส่งเสริมให้เกิดเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ (Hands – on) ให้ผู้เรียนหรือชาวค่าย (Camper) เกิดทักษะต่างๆ ตามเป้าหมายของแต่ละกิจกรรมผ่านการสร้างประสบการณ์ตรง กิจกรรมภายในค่ายวิทยาศาสตร์ควรเป็นลักษณะจุดประกายและสร้างแรงบันดาลใจแก่ผู้เรียนให้สามารถนำองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้หรือเรียนรู้ต่อภายหลังจบค่าย ในประเด็นนี้ กรรณิการ์ เฉิน (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2563) ได้กล่าวไว้ว่า

"ส่วนใหญ่ค่ายที่เน้น Inquiry based learning จะคุยกันในทีมงานให้ชัดว่าค่ายนี้จบแล้วผู้เรียนจะได้อะไร ทำไมเราอยากให้ผู้เรียนได้สิ่งนั้น ซึ่งปกติในค่ายของหน่วยงานจะเรียกว่า ค่ายวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ไม่ได้เรียกค่ายวิทยาศาสตร์เฉยๆ ไม่ได้เน้นเรื่ององค์ความรู้อย่างเดียวแต่เน้น

กระบวนการคิดหรือวัฒนธรรรมการอยู่แบบมีจิตวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านมาจึงมี 2 รูปแบบ คือ Inquiry based learning และค่าย Medley ที่เน้น Hands – on กิจกรรมให้เด็กได้ experience จริงๆ"

นอกจากแนวทางจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันแล้วยังพบว่า บริบทของทรัพยากรพื้นฐานของแต่ละหน่วยงานยังเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อแนวทางจัดการเรียนรู้ภายในค่ายอีกด้วย อาทิ หน่วยงานที่มีส่วนจัดแสดงพิพิธภัณฑ์จะออกแบบกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ให้สอดคล้องกับสิ่งจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์ หรือหน่วยงานที่ตั้งอยู่ท่ามกลางธรรมชาติ ภูเขาและลำธารจะออกแบบกิจกรรมเรียนรู้ผ่านการเล่นเพื่อให้ผู้เรียนได้ออกไปสัมผัสและศึกษาสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในธรรมชาติโดยรอบ เป็นต้น ในประเด็นนี้ บัญญัติ ลายพยัคฆ์ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2563) ได้กล่าวไว้ว่า

"เนื่องจากสถานที่จัดค่ายของเรามีความพร้อมในด้านธรรมชาติที่อยู่รอบๆ จึงออกแบบกิจกรรมเรียนรู้โดยมีธรรมชาติเป็นเสมือนห้องทดลองหรือห้องเรียน ผู้เรียนที่มาร่วมค่ายจะได้รับประสบการณ์จริงและใช้เวลาทำกิจกรรมอยู่ท่ามกลางธรรมชาติ นอกจากได้เรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์รอบๆ ตัวแล้วยังได้ซึมซับและปลูกฝังให้ชาวค่ายรู้สึกดื่มด่ำและปลูกจิตสำนึกให้รักและหวงแหนธรรมชาติอีกด้วย"

4) มุมมองต่อแนวทางจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ในยุคที่เรียกได้ว่ายุคดิจิทัลที่ทุกคนสามารถเข้าถึงความรู้ได้ง่ายและตลอดเวลานั้น ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านต่างมีมุมมองไปในทางเดียวกันที่ว่า ค่ายวิทยาศาสตร์จะช่วยเพิ่มโอกาสและเสริมความรู้ให้แก่ทุกคนในสังคม โดยในอนาคตกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ควรจัดหลักสูตรเรียนรู้สำหรับผู้เรียนทุกช่วงวัย เพราะไม่ว่าบุคคลจะอายุเท่าไรก็ยังต้องการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่ตลอดจนกระทั่งเสียชีวิต ดังนั้นการออกแบบค่ายวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องเพิ่มความหลากหลายของกิจกรรมให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกและวัยของผู้เรียน รวมทั้งผู้ที่ทำงานด้านค่ายวิทยาศาสตร์จะต้องมีคุณลักษณะของผู้เรียนรู้ตลอดชีวิตเช่นกัน เพื่อแสวงหาองค์ความรู้และกิจกรรมใหม่ๆ เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกมาสู่กิจกรรมค่าย นอกจากนี้ วิเลขา ลีสุวรรณ์ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 26 กันยายน 2563) และ จีรนันท์ ชอุ่มใบ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 6 ตุลาคม 2563) เล่าถึงการบูรณาการค่ายวิทยาศาสตร์กับความรู้ในด้านอื่นๆ อาทิ ความรู้วิทยาศาสตร์ที่แฝงอยู่กับการประกอบอาชีพเกษตรกรรมหรือความรู้วิทยาศาสตร์กับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ โดยการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในรูปแบบผสมผสานกับวิถีชีวิตหรือเรื่องราวใกล้ตัวนั้นจะช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ผู้เรียนที่สามารถนำความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์ไปเรียนรู้ต่อยอดได้หลังเข้าร่วมค่าย และยังเพิ่มโอกาสให้ทุกคนที่ต้องการเรียนรู้สามารถเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ได้ด้วยโดยไม่จำกัดแค่กลุ่มผู้เรียนวัยเด็ก ในประเด็นนี้ ประเสริฐ หอมดี (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 21 กันยายน 2563) ได้กล่าวไว้ว่า

"เริ่มต้นเลยค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดมีกลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มเยาวชนที่ต้องการบ่มเพาะทักษะด้านวิทยาศาสตร์ แต่ในปัจจุบันมีหน่วยงานและองค์กรที่เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์หรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นิยมจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งเป็นเรื่องที่ดีเนื่องจากทำให้เพิ่มโอกาสเปิดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ไปสู่กลุ่มเยาวชนในวงกว้างมากขึ้น และด้วยสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกทั้งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและท้าทายสำหรับแวดวงค่ายวิทยาศาสตร์ จากเดิมที่มีกลุ่มเป้าหมายหลักคือเยาวชน นักเรียน หรือคุณครู ก็

ยังมี กลุ่มที่ต้องการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อื่นๆ แต่ยังไม่มีกิจกรรมหรือค่ายเพื่อรองรับ อาทิ กลุ่มนักเรียนบ้านเรียนหรือโฮมสคูล กลุ่มวัยทำงานที่ต้องการ update ความรู้ หรือแม้กระทั่งกลุ่มผู้สูงอายุที่ต้องการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับช่วงวัยอย่างวิทยาศาสตร์ด้านอาหารหรือการใช้เทคโนโลยีด้านสุขภาพ เป็นต้น ดังนั้น หากคนทำค่ายวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมกลุ่มผู้เรียนทุกช่วงวัยไปกับการวางแผนค่ายก็จะช่วยเพิ่มโอกาสให้คนทุกช่วงวัยในสังคมมีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบตลอดชีวิตได้"

5) ข้อเสนอแนะในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ผู้ทรงคุณวุฒิบางคนเสนอแนะแนวทางการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตว่า ในยุคที่มีเทคโนโลยีใช้อย่างสะดวกสบายนี้ผู้จัดค่ายสามารถหาวิธีประยุกต์เทคโนโลยีต่างๆ มาเป็นเครื่องมือหรือสื่อ อย่างเช่น ใช้ประโยชน์เป็นช่องทางประชาสัมพันธ์กิจกรรมค่ายสู่กลุ่มผู้เรียนเยาวชน ใช้ในการติดต่อและสร้างเครือข่ายผู้เรียนหรือชาวค่ายเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้อย่างต่อเนื่อง หรือใช้สำหรับติดตามประเมิลผลหลังจบกิจกรรมค่าย เบญจพล พาลี และ พิมรา นุชเจริญ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2563) เล่าถึงแนวทางการใช้ประวัติศาสตร์และทรัพยากรในพื้นที่เป็นหลักสูตรสำหรับค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตโดยบูรณาการทั้งด้านภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ภายในกิจกรรมค่ายที่มีผู้เข้าร่วมเป็นทั้งรูปแบบเยาวชนและรูปแบบครอบครัวที่สามารถเรียนรู้ร่วมกันทุกช่วงวัย เป็นต้น นอกจากนั้น ผู้เชี่ยวชาญบางคนเล็งเห็นถึงความสำคัญของเครือข่ายคนจัดค่ายที่จะเป็นประเด็นสำคัญในการพัฒนาการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต เกื้อ แก้วเกตุ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 19 กันยายน 2563) ได้กล่าวว่า

"ตั้งแต่อดีตมาก็ได้พยายามจัดตั้งกลุ่มที่รวมคนทำงานด้านค่ายทุกๆ ด้านในประเทศไทยแต่ยังคงไม่สำเร็จ เนื่องจากเคยมีประสบการณ์ทำงานค่ายที่สหรัฐอเมริกาและเห็นว่ามีหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่ดูแลความเรียบร้อยและคุณภาพของหน่วยงานจัดค่ายต่างๆ อย่าง American Camping Association โดยมีใบรับรองเป็นมาตรฐานให้ผู้ที่สมัครเข้าร่วมค่ายมั่นใจในค่ายนั้นๆ เช่น ด้านความปลอดภัยของสถานที่พัก ด้านโภชนาการอาหาร ด้านวิทยากร เป็นต้น หากในประเทศไทยสามารถจัดกลุ่มอย่างเป็นทางการด้านการจัดการเรียนรู้รูปแบบค่ายขึ้นจะเป็นหนึ่งช่องทางให้คนในวงการค่ายมาพบปะแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์อันจะทำให้นำความรู้ที่ได้กลับไปพัฒนาค่ายของตนเองรวมทั้งกลุ่มของค่ายวิทยาศาสตร์ก็เช่นกัน"

นอกจากนี้ เจริญศักดิ์ ดีแสน (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2563) ยังเล่าถึงข้อเสนอแนะในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ของกรณีการจัดกิจกรรมภายในศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง ดังนี้

"ค่ายวิทยาศาสตร์วัยเก๋า รู้จักเลือก รู้จักใช้ ใส่ใจสุขภาวะ เป็นกิจกรรมบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์สู่กิจกรรมเพื่อเสริมสร้างสุขภาวะซึ่งมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์กลุ่มผู้สูงวัย ได้รับความรู้วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับช่วงวัยและการใช้ชีวิตประวันนั่นคือการดูแลสุขภาพ การดูแลโภชณาการอาหาร และการใช้ชีวิตเพื่อหลีกเลี่ยงโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ ซึ่งภารกิจค่ายวิทยาศาสตร์ของศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปางมุ่งเน้นเผยแพร่ความรู้วิทยาศาสตร์เชิงบูรณาการกับผู้เรียนหลากหลายวัยและหลายบริบทเป็นสำคัญ นอกจากค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับผู้สูงวัยแล้วยังคงมีค่าย

วิทยาศาสตร์ที่จัดร่วมกับคนในชุมชนเพื่อให้ความรู้ทรัพยากรในท้องถิ่น หรือความรู้ด้านวิทยาศาสตร์กับการทำเกษตรกรรม โดยมีผู้เรียนเป็นชาวบ้านในชุมชนรอบๆ ศูนย์วิทย์ฯ และมีผู้สอนเป็นทั้งนักวิชาการที่เชี่ยวชาญเฉพาะด้านและปราชญ์ชาวบ้านด้วย”

จากการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 คน เพื่อให้แสดงมุมมอง ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่อการดำเนินงานอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลนั้น ผู้วิจัยได้รับการถ่ายทอดเรื่องราวการทำงานด้านค่ายวิทยาศาสตร์ในอดีตจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีบทบาทในสายงานแตกต่างกันและมีจุดเริ่มต้นการเข้ามาสู่งานค่ายวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย จากข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับมุมมองจากประสบการณ์ต่อการจัดค่ายและค่ายวิทยาศาสตร์ ปัจจัยสู่ความสำเร็จในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ แนวทางจัดการเรียนรู้สำหรับค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต มุมมองต่อแนวทางจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต และข้อเสนอแนะในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงนำไปสู่แนวทางการร่างรายละเอียดอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลในการวิจัยระยะต่อไป

1.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม (EDFR รอบที่ 2)

จากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.1 และผลการวิเคราะห์ข้อมูลการให้สัมภาษณ์ (EDFR รอบที่ 1) ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.2.1 นั้น ผู้วิจัยจึงนำผลการดำเนินงานทั้ง 2 ระยะ มาสร้างเครื่องมือการวิจัยซึ่งประกอบด้วยแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 และนำแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (แสดงในภาคผนวก ข) ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย โดยวิเคราะห์โครงสร้าง ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความชัดเจนของการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมาย และความเหมาะสมในของการเรียงข้อคำถาม จากนั้นนำข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิไปปรับปรุงเป็นแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 เพื่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 ท่าน (กลุ่มเดียวกับการสัมภาษณ์ด้วยเทคนิค EDFR รอบที่ 1) เพื่อขอความคิดเห็นแนวโน้มและโอกาสที่จะเป็นไปได้ของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยดำเนินการจัดกลุ่มแบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1) การจัดการเชิงกลยุทธ์ 2) โครงสร้างการบริหาร 3) รูปแบบการบริการความรู้ 4) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร 5) การรับรองคุณภาพ และ 6) เครือข่าย ซึ่งการวิจัยระยะที่ 1.2.2 มีผลการดำเนินงาน ดังนี้

ผู้วิจัยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่ตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 มาวิเคราะห์หาค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) เพื่อทราบค่าแนวโน้มความคิดเห็นต่ออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลในด้านต่างๆ ของผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านโดยมีผลดำเนินการวิจัย ดังแสดงในภาคผนวก ช ซึ่งอธิบายได้ ดังนี้

ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์

การจัดการเชิงกลยุทธ์ จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ (1.1) บูรณาการแนวปฏิบัติจากมาตราที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องจากแผนการศึกษาแห่งชาติ (1.2) วิเคราะห์สถานการณ์ด้วยเทคนิคสวอต (SWOT Analysis) เพื่อกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ที่มีผลต่อรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล (1.3) วางกลยุทธ์ในการบริหารจัดการงบประมาณ ต้นทุน รายได้ และผลกำไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล (1.4) วางกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดผู้เข้าร่วมค่ายโดยจัดทำแผนให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล (1.5) ออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงานที่จัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อตอบโจทย์ว่าอะไรที่หน่วยงานไม่ถนัด อะไรที่หน่วยงานเชี่ยวชาญ และที่สำคัญที่สุด อะไรที่คู่แข่งสามารถทำตามได้ยาก เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของค่ายวิทยาศาสตร์ของแต่ละหน่วยงาน (1.6) สร้างกระบวนการเพื่อให้ผลลัพธ์จากกลยุทธ์ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแรงกดดันของสถานการณ์ต่างๆ เช่น การสร้างฐานผู้เข้าร่วมค่ายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต หรือการพัฒนาเชิงโครงสร้างสถานที่ และการพัฒนาหลักสูตรค่ายใหม่ๆ ให้ทันสมัย (1.7) วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มผู้เรียนค่ายวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างเรื่องบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน และ (1.8) คำนึงถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดังแสดงในตารางที่ 1 (ภาคผนวก ช) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการจัดการเชิงกุลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 1.2 – 1.8 ยกเว้นข้อ 1.1 ที่มีค่ามัธยฐาน 4 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มาก

2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการจัดการเชิงกุลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 1.2 – 1.8 ยกเว้นข้อ 1.1 ที่มีค่าฐานนิยม 4 หมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มาก

3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการจัดการเชิงกลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน

4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการจัดการเชิงกลยุทธ์

สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเชิงกุลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ดังต่อไปนี้

ข้อ 1.1 บูรณาการแนวปฏิบัติจากมาตราที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องจากแผนการศึกษาแห่งชาติ นั้น *ควรเพิ่มแนวปฏิบัติจาก พระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก พ.ศ. 2546 มาตราที่ 22 มาตราที่ 26 และมาตราที่ 27 และควรเพิ่มแนวปฏิบัติพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ นอกจากนั้นควรเสนอแนวทางปฏิบัติโดยยกมาตราที่เกี่ยวข้องมาแสดงเพื่อให้เห็นความชัดเจนขึ้น ซึ่งการบูรณาการในเอกสารจะส่งผลในทางปฏิบัติหรือไม่นั้นต้องอาศัยการติดตามผลระยะยาวต่อไป ทั้งนี้การบูรณาการแนวปฏิบัตินั้น นอกจากกฎหมายแล้วควรพิจารณาความเชื่อมโยง ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและโครงการด้วย เพื่อจัดทำแผนบูรณาการนำไปสู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมได้*

ข้อ 1.2 วิเคราะห์สถานการณ์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) เพื่อกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ที่มีผลต่อรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลนั้น *ควรดำเนินการวิเคราะห์สวอตเพื่อให้เกิดการทบทวนการดำเนินงานเป็นประจำทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรนำสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 เข้ามาร่วมวิเคราะห์ด้วย เนื่องจากเป็นสถานการณ์ที่นอกจากส่งผลกระทบอย่างมากต่อหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งส่งผลกระทบกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ด้วย*

ข้อ 1.3 การวางกลยุทธ์ของการบริหารจัดการงบประมาณ ต้นทุน รายได้ และผลกำไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล นั้น *ควรเน้นความสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายด้วย รวมทั้งการผลักดันให้ภาครัฐเข้ามามีบทบาทต่อการลงทุนเพื่อพัฒนาคนในส่วนนี้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้สถานศึกษาหรือหน่วยจัดบริการการเรียนรู้มีระเบียบวิธีการบริหารจัดการงบประมาณที่ต่างกัน บางเรื่องไม่เอื้อให้ดำเนินการตามแนวคิดแบบก้าวหน้าหรือแบบก้าวกระโดดได้ ด้วยข้อจำกัดตามกฎเกณฑ์ข้อบังคับที่มีอยู่จึงต้องหาทางออกจากข้อจำกัดนั้นๆ เสียก่อน*

ข้อ 1.4 วางกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดผู้เข้าร่วมค่ายโดยจัดทำแผนให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลนั้น *น่าจะเพิ่มการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ให้ผู้เข้าร่วมนำความรู้ไปใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตได้ รวมทั้งจัดทำแผนประชาสัมพันธ์เชิงรุก และจัดบริการโปรแกรมค่ายวิทยาศาสตร์ให้กว้างขวางขึ้นสำหรับหลายกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งดำเนินการคู่ขนานระหว่างการเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาคุณภาพของค่ายวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ควรคำนึงเรื่องบริหารความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น กรณีสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นต้น*

ข้อ 1.5 ออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงานที่จัดค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบโจทย์ว่าอะไรที่หน่วยงานไม่ถนัด อะไรที่หน่วยงานเชี่ยวชาญ และที่สำคัญที่สุด อะไรที่คู่แข่งสามารถทำตามได้ยาก เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละหน่วยงานนั้น *ควรมีทั้งที่เป็นเอกลักษณ์และรูปแบบที่เป็นพื้นฐานที่ทุกที่ควรจัด รวมทั้งเน้นบูรณาการทรัพยากรและองค์ความรู้ของแต่ละหน่วยงานร่วมกัน นอกจากนี้ผู้รับผิดชอบค่าย (Staff) ก็เป็นทรัพยากรที่สำคัญมากเช่นกัน*

ข้อ 1.6 สร้างกระบวนการเพื่อให้ผลลัพธ์จากกลยุทธ์ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแรงกดดันของสถานการณ์ต่างๆ เช่น การสร้างฐานผู้เข้าร่วมค่ายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต หรือการพัฒนาเชิงโครงสร้างสถานที่ และการพัฒนาหลักสูตรค่ายใหม่ๆ ให้ทันสมัยนั้น *ควรดำเนินการทบทวนกระบวนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอทุกปี*

ข้อ 1.7 วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มผู้เรียนค่ายวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างเรื่องบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียนนั้น *สามารถแยกวิเคราะห์ถึงความต้องการของผู้สอนและ/หรือสถานศึกษา ซึ่งควรยึดความต้องการผู้รับบริการเป็นสิ่งสำคัญที่สุดและดำเนินการโดยการจัดกลุ่มของผู้รับบริการก่อนวิเคราะห์ข้อมูล*

ข้อ 1.8 คำนึงถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนนั้น *รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลควรเป็น "วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม" เน้นสาระทางวิทยาศาสตร์ที่จะให้ผู้เรียนหรือผู้รับบริการสามารถนำความรู้ ทักษะ ประสบการณ์จากการเข้าค่ายไปใช้ต่อในการดำเนินชีวิตได้จริง จึงจะสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนได้*

ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร

โครงสร้างการบริหาร จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ (2.1) มีการวางแผนดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดและภายใต้งบประมาณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมไม่ขาดทุน (2.2) มีการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ แบ่งบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ทีมงานอย่างเหมาะสม (2.3) ชี้นำ และสร้างทิศทางการทำงานให้แก่ทีมงานเพื่อให้สามารถดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ตามแผนที่กำหนดไว้ (2.4) สนับสนุนและพัฒนาทีมงานให้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการเฉพาะทาง และความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมทั้งสนับสนุนให้ได้รับโอกาสพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ อย่างต่อเนื่องที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และ (2.5) วิเคราะห์ผลลัพธ์การบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คุณภาพ และความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมค่าย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการวางแผนบริหารจัดการค่าย

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดังแสดงในตารางที่ 2 (ภาคผนวก ช) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด

2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคต

ภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด

3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน

4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ดังต่อไปนี้

ข้อ 2.1 มีการวางแผนดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดและภายใต้งบประมาณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมไม่ขาดทุนนั้น *ควรมีการวางแผนเป็นเชิงธุรกิจเพื่อดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ให้ไม่เกิดการขาดทุน ในกรณีหน่วยงานที่จัดต้องการรักษาเสถียรภาพด้านงบประมาณหรือมีงบประมาณที่จำกัด รวมทั้งกระบวนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ต้องชัดเจนทุกขั้นตอน*

ข้อ 2.2 มีการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ แบ่งบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ทีมงานอย่างเหมาะสมนั้น *พบว่าปัญหาที่เคยประสบในการดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ คือ ทีมงานทำงานหนักมากส่งผลให้บริหารจัดการได้ไม่ต่อเนื่อง ในขณะที่บางหน่วยงานมีการบริหารจัดการด้วย Human Mapping ระหว่างทีมงานและบทบาทความรับผิดชอบต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์*

ข้อ 2.3 ชี้นำ และสร้างทิศทางการทำงานให้แก่ทีมงาน เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ตามแผนที่ถูกวางไว้นั้น *เสนอให้ปรับจากคำว่า “ชี้นำ” และ “สร้าง” ซึ่งเป็นคำที่สร้างความรู้สึก direct ควรใช้คำที่มีความหมายในการสร้างการมีส่วนร่วม จะทำให้โอกาสเกิดผลที่คาดหวังเป็นไปได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นผู้มีบทบาทสำคัญของทีมงาน คือ ผู้นำค่าย ต้องมีความรอบรู้สามารถให้ข้อเสนอแนะเรื่องต่างๆ แก่ทีมงานได้ และควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทีมงานในการมุ่งสู่ทิศทางเดียวกัน*

ข้อ 2.5 วิเคราะห์ผลลัพธ์การบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คุณภาพ และความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมค่าย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการวางแผนบริหารจัดการค่ายนั้น *ทุกการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีการเก็บข้อมูลในส่วนข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมค่าย โดยเฉพาะในประเด็นรูปแบบกิจกรรมและประเมินผลตลอดการจัดกิจกรรม แต่จากประสบการณ์ที่ผ่านมานั้น หลังจัดค่ายจัดเสร็จเรียบร้อยพบว่าทีมงานเหนื่อยจากการจัดกิจกรรมมากจนไม่ได้กลับมาวิเคราะห์ผลและเมื่อเวลาผ่านไปก็ต้องเตรียมจัดค่ายใหม่*

ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้

รูปแบบการบริการความรู้ จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ (3.1) จัดรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ จำนวนผู้เรียน รูปแบบกิจกรรม สื่อ เนื้อหากิจกรรม และค่าใช้จ่าย (3.2) พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ให้บริการความรู้ได้หลายช่องทาง ได้แก่ การจัดค่ายนอกสถานที่ การจัดค่ายแบบออนไลน์ การจัดค่ายแบบผสมผสานตามความสะดวกของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ผ่านค่ายช่องทางต่างๆ ได้ตลอดเวลาที่สะดวก และ (3.3) พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้นและเลือกรับบริการความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์ได้สะดวก เช่น การจองร่วมกิจกรรมค่าย การเลือกหลักสูตรกิจกรรมที่สนใจ การเลือกที่พักกรณีหลักสูตรค่ายแบบค้างแรม การชำระค่าใช้จ่าย เป็นต้น

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดังแสดงในตารางที่ 3 (ภาคผนวก ช) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด
2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด
3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรุ้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน
4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรุ้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับรูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ดังต่อไปนี้

ข้อ 3.1 จัดรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ จำนวนผู้เรียน รูปแบบกิจกรรม สื่อ เนื้อหากิจกรรม และค่าใช้จ่ายนั้น *หน่วยงานที่จัดต้องวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลผู้รับบริการเพื่อการบริหารจัดการภายในก่อนการให้บริการ และสามารถแยกหรือเพิ่มความต้องการของสถานศึกษาและ/หรือผู้สอนร่วมด้วย โดยการให้ผู้รับบริการเลือกได้ตามความต้องการ รวมทั้งเพิ่มเรื่องความร่วมสมัยของหัวข้อหรือเนื้อหากิจกรรมในค่ายวิทยาศาสตร์*

ข้อ 3.2 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ให้บริการความรู้ได้หลายช่องทาง ได้แก่ การจัดค่ายนอกสถานที่ การจัดค่ายแบบออนไลน์ การจัดค่ายแบบผสมผสานตามความสะดวกของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ผ่านค่ายช่องทางต่างๆ ได้ตลอดเวลาที่สะดวกนั้น *ค่ายวิทยาศาสตร์ควรเน้นใช้ทรัพยากรในพื้นที่ให้มากที่สุด*

ข้อ 3.3 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้นและเลือกรับบริการความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์ได้สะดวก เช่น การจองร่วมกิจกรรมค่าย การเลือกหลักสูตรกิจกรรมที่สนใจ การเลือกที่พักกรณีหลักสูตรค่ายแบบค้างแรม การชำระค่าใช้จ่ายนั้น *ควรมีการให้บริการผ่านทางเวบไซต์ให้ชัดเจนและใช้งานง่าย หากเน้นเทคโนโลยีดิจิทัลเพียงอย่างเดียวอาจจำกัดโอกาสกับนักเรียนที่ขาดแคลนสื่อเหล่านี้ อาจต้องคำนึงถึงการผสมผสานทั้ง On-site, On air and Online*

ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร

หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร จำนวน 14 ข้อ ได้แก่ (4.1) หลักสูตรเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านรูปแบบการลงมือทำ (Hands – On) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์ (4.2) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลาย (4.3) ในแต่ละหน่วยงานควรมีการผลิตหลักสูตรที่มีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์สอดคล้องกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน เพื่อเป็นผู้นำในการผลิตและพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะ (4.4) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรผลิตหรือฝึกอบรมบุคลากร นักการศึกษา วิทยากร หรือกระบวนกร (Facilitator) ที่ทำหน้าที่ในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งเชิงวิชาการและสันทนาการ (4.5) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุนและดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่กลุ่มผู้เรียนหลายช่วงวัยทั้งในและนอกระบบโรงเรียน (4.6) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานสำหรับใช้เทียบชั่วโมงเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์กับชั่วโมงเรียนในหลักสูตรโรงเรียนหรือหลักสูตรของสถานศึกษา (4.7) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น (4.8) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มผู้เรียนผู้มีความต้องการพิเศษ อาทิ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้บกพร่องทางการมองเห็น เป็นต้น (4.9) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการ (Multi – disciplinary) บูรณาการหลายๆ สาขาวิชามากขึ้น (4.10) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่บูรณาการกับทรัพยากรในหน่วยงาน ในท้องถิ่น และในพื้นที่ เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพภูมิประเทศ สถานที่ประวัติศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติโดยรอบ เป็นต้น (4.11) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ส่วนหนึ่งควรบูรณาการสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลไว้ในกิจกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน (4.12) สนับสนุนให้ผลิตสื่อการเรียนรู้ค่ายวิทยาศาสตร์แบบอิเล็กทรอนิกส์และใช้เทคนิคการถ่ายทอดที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในยุคดิจิทัล และเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้อย่างสะดวก (4.13) สนับสนุนให้มีแหล่งรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งหนังสือ

เอกสาร งานวิจัย ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ ให้แก่บุคลากรภายในหน่วยงาน ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ และ (4.14) สนับสนุนการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ภายในและระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีบริบทกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหากิจกรรมใกล้เคียงกัน เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในและภายนอกหน่วยงาน และเพื่อร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดังแสดงในตารางที่ 4 (ภาคผนวก ช) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 4.1 – 4.5, 4.7 และ 4.9 – 4.14 ยกเว้นข้อ 4.6 และ 4.8 ที่มีค่ามัธยฐาน 4 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มาก

2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 4.1 – 4.7 และ 4.9 – 4.14 ยกเว้นข้อ 4.8 ที่มีค่าฐานนิยม 4 หมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มาก

3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรุ้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ได้แก่ ข้อ 4.1 – 4.5 และ 4.7 – 4.14 ยกเว้นข้อ 4.6 ที่มีค่าเท่ากับ -1 ซึ่งทุกข้อมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน

4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรุ้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ดังต่อไปนี้

ข้อ 4.1 หลักสูตรเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านรูปแบบการลงมือทำ (Hands – On) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์นั้น *เสนอเป็นรูปแบบการสืบเสาะ (Inquiry) แทนรูปแบบการลงมือทำ (Hands – On) และทุกกิจกรรมในค่ายวิทยาศาสตร์ควร*

เน้นให้ Learning by doing รวมทั้งต้องเป็นหลักสูตรปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างพัฒนาการการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ต่อการดำเนินชีวิตตามช่วงวัยของผู้รับบริการ

ข้อ 4.2 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลายนั้น *ควรให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานศึกษาและ/หรือผู้สอนด้วย รวมทั้งเป็นหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่เน้นถึงการเรียนรู้ได้ต่อเนื่องและเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนั้นค่ายวิทยาศาสตร์ส่วนมากยังคงเป็น Supply-side ซึ่งควรปรับเป็น Demand-side ในอนาคต และควรมีการแบ่งกลุ่มผู้เรียนให้ชัดเจนเพื่อปรับเนื้อหาให้มีความยากและง่ายให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน*

ข้อ 4.3 ในแต่ละหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีการผลิตหลักสูตรที่มีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์สอดคล้องกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน เพื่อเป็นผู้นำในการผลิตและพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะนั้น *ต้องมีหลักสูตรกลางหรือพื้นฐานหรือภาพใหญ่ของหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อกำหนดทิศทางโดยรวมว่าอยากให้ขับเคลื่อนผู้เรียนไปในทิศทางใด นอกจากนี้หลักสูตรควรใช้จุดเด่นของตนเองบูรณาร่วมกับกิจกรรม รวมทั้งคำนึงถึงความต้องการของผู้รับบริการเนื่องจาก Supply ควรขึ้นกับ Demand*

ข้อ 4.4 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรผลิตหรือฝึกอบรมบุคลากร นักการศึกษา วิทยากร หรือกระบวนกร (Facilitator) ที่ทำหน้าที่ในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งเชิงวิชาการและสันทนาการนั้น *เสนอให้เปลี่ยนจากการใช้คำว่า "สันทนาการ" เป็น "นันทนาการ" เนื่องจากแปลมาจากภาษาอังกฤษคำว่า recreation ในส่วนของบุคลากรหรือทีมงานค่ายวิทยาศาสตร์ต้องมีความโดดเด่นด้านนันทนาการกิจกรรมด้วย ทั้งนี้หากประสานสร้างความร่วมมือระหว่างองค์กรได้จะทำให้เกิดการพัฒนาเชิงคุณภาพของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ดี*

ข้อ 4.5 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่กลุ่มผู้เรียนหลายหลายช่วงวัยทั้งในและนอกระบบโรงเรียนนั้น *ควรเสริมสร้างวิธีคิดในหลักการ "วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตและสังคม" ก็จะครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายทุกช่วงวัยและสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้*

ข้อ 4.6 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานสำหรับใช้เทียบชั่วโมงเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์กับชั่วโมงเรียนในหลักสูตรโรงเรียนหรือหลักสูตรของสถานศึกษานั้น *อาจเป็นในลักษณะสะสมหน่วยการเรียนรู้ (Learning Credit Bank System) เป็นประเด็นที่หากผลักดันได้จะเป็นการยกระดับค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งการบูรณาการค่ายวิทยาศาสตร์กับหลักสูตรในสถานศึกษานั้นมีความท้าทายอย่างมาก นอกจากนี้พบข้อมูลว่าบางสถานศึกษามีการใช้กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์เป็นเงื่อนไขจัดการเรียนการสอนร่วมในหลักสูตรแล้ว หรือเมื่อจัดค่ายการเรียนรู้แล้วควรจัดระบบการจัดเก็บผลการเรียนรู้แบบการสะสมหน่วยกิตด้วย ก็จะเชื่อมโยงการนำผลการเรียนสู่การเทียบโอนได้ ความเป็นไปได้คือจะต้องสร้างความเข้าใจ วิธีปฏิบัติกับผู้บริหารและบุคลากรทางการศึกษาในหน่วยงาน สถานศึกษา ให้เห็นความสำคัญและปฏิบัติตามกฎหมาย*

ข้อ 4.7 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning นั้น *การจัดการเรียนการสอนแบบ Online ต้องคำนึงถึงการรักษาธรรมชาติของความเป็นมนุษย์ในด้านการอยู่ร่วมกันเป็นสังคมที่ยังต้องการเสวนา ถามตอบ ซึ่งอาจจัดรูปแบบ live session เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกว่าได้ทำงานกับกลุ่มคน*

จริงๆ ไม่ใช่กับเครื่องมือหรือวัตถุ นอกจากนี้แม้ว่าเทคโนโลยี เครื่องมือ สื่อ จะถูกพัฒนาแล้วแต่อุปสรรคส่วนหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ การพัฒนาบุคคล บุคลากรทางการศึกษา

ข้อ 4.8 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มผู้เรียนผู้มีความต้องการพิเศษ อาทิ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้บกพร่องทางการมองเห็นนั้น *ควรให้ความสำคัญกับค่ายครอบครัวด้วยเช่นกัน*

ข้อ 4.9 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการ (Multi – disciplinary) บูรณาการหลายๆ สาขาวิชามากขึ้นนั้น *เสนอให้มีเนื้อหาของ STEM education แทรกร่วมในแต่ละกิจกรรม*

ข้อ 4.10 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่บูรณาการกับทรัพยากรในหน่วยงาน ในท้องถิ่น และในพื้นที่ เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพภูมิประเทศ สถานที่ประวัติศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติโดยรอบ เป็นต้น ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning นั้น *ควรระบุตัวอย่างที่เป็น face – to – face หรือรูปแบบอื่นๆ ไว้ด้วย และที่สำคัญคือการพัฒนาบุคลากรผู้บริหาร ผู้ให้บริการให้สามารถนำหลักการไปออกแบบการให้บริการให้เป็นดิจิทัล*

ข้อ 4.13 สนับสนุนให้มีแหล่งรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ ให้แก่บุคลากรภายในหน่วยงาน ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์นั้น *ซึ่งน่าจะดำเนินการได้หากแหล่งข้อมูลนั้นมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการหาความรู้ของผู้เรียนในปัจจุบัน ที่มีพฤติกรรมพึ่งพาความรู้ออนไลน์จากการสืบค้น Google*

ข้อ 4.14 สนับสนุนการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ภายในและระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีบริบทกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหากิจกรรมใกล้เคียงกัน เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในและภายนอกหน่วยงาน และเพื่อร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นนั้น *หน่วยงานต้นสังกัดต้องให้ความสำคัญหรือจัดให้มีหน่วยประสานงานการพัฒนาด้านนี้โดยเฉพาะก็จะส่งผลให้เกิดพัฒนาการได้เร็วขึ้น*

ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ

การรับรองคุณภาพ จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ (5.1) หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรร่วมมือกันกำหนดและพัฒนามาตรฐานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น มาตรฐานความปลอดภัย สถานที่ โภชนาการอาหาร ระดับคุณวุฒิความเชี่ยวชาญผู้สอน หลักสูตรกิจกรรม เป็นต้น เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการเข้าใช้บริการค่ายวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมให้หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาตร์พัฒนาคุณภาพร่วมกันอย่างต่อเนื่อง (5.2) ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรร่วมมือพัฒนาระบบและกระบวนการให้การรับรองหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ระบบรับรองคุณภาพหลักสูตรเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษา เป็นต้น (5.3) หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรพัฒนารายละเอียดหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะของผู้ผ่านการเข้าร่วมค่ายให้มี

เจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับเป้าหมายแต่ละกิจกรรม รวมทั้งมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และ (5.4) ควรมีระบบรับรองมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนของหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โดยการประเมินคุณภาพภายนอกจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินคุณภาพและรับรองมาตรฐาน สร้างความเชื่อมั่นให้แก่หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดังแสดงในตารางที่ 5 (ภาคผนวก ช) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 5.1 กับ 5.3 และมีค่ามัธยฐาน 4 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มาก ได้แก่ ข้อ 5.2 กับ 5.4

2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด

3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ได้แก่ ข้อ 5.1 กับ 5.3 และมีค่าเท่ากับ -1 ได้แก่ ข้อ 5.2 กับ 5.4 ซึ่งทุกข้อมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน

4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ดังต่อไปนี้

ข้อ 5.2 ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรร่วมมือพัฒนาระบบและกระบวนการให้การรับรองหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ระบบรับรองคุณภาพหลักสูตรเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษานั้น *และควรร่วมมือให้มีระบบเทียบหน่วยการเรียนในสถานศึกษาได้ด้วย ซึ่งอาจจะดำเนินการได้อย่างค่อยเป็นค่อยไปเนื่องจากธรรมชาติของค่ายกับการเรียนในหลักสูตรมีความแตกต่างกัน แต่ค่ายวิทยาศาสตร์อาจกลายเป็นห้องเรียนได้ในอนาคตหากมีการเทียบโอนหลักสูตรระหว่างกัน ทั้งนี้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวถึงการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษากับ*

กิจกรรมนอกสถานศึกษาไว้แล้ว ยังเหลือเพียงการปฏิบัติที่เป็นจริงจนขยายผลให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้รับบริการ และพัฒนาทางการศึกษาต่อไป

ข้อ 5.4 ควรมีระบบรับรองมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนของหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โดยการประเมินคุณภาพภายนอกจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินคุณภาพและรับรองมาตรฐาน สร้างความเชื่อมั่นให้แก่หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และผู้เรียนนั้น *ควรคำนึงว่าการประเมินค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีระบบเป็นกรอบการดำเนินงานอาจจะทำให้เสียรูปแบบของการศึกษานอกระบบไป*

ด้านที่ 6 เครือข่าย

เครือข่าย จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ (6.1) สร้างความร่วมมือร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ กับแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ ในรูปแบบภาคีเครือข่าย อาทิ จัดหลักสูตรกิจกรรมเรียนรู้ต่อเนื่องร่วมกันระหว่างหน่วยงาน เป็นต้น (6.2) สร้างระบบการบริการร่วมและเชื่อมโยงระบบข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้ภายในหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น การแลกเปลี่ยนวิทยากร การแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรม การอบรมการจัดหลักสูตรกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิทยากร เป็นต้น (6.3) มีหน่วยงานกลางสำหรับการบริหารเครือข่ายหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และศูนย์กลางจัดทำข้อมูลเครือข่าย (6.4) หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์มีการร่วมมือกับหน่วยงานแบบเดียวกันและหน่วยงานอื่นในรูปภาคีเครือข่าย โดยเป็นทั้งผู้จัด ผู้ส่งเสริม และผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ และ (6.5) หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีคณะกรรมการเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อทำหน้าที่ร่วมวางแผน กำหนดทิศทาง ติดตามและประเมินผล และร่วมเสนอแนะแนวทางพัฒนาการดำเนินงาน

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 6 เครือข่าย สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดังแสดงในตารางที่ 6 (ภาคผนวก ช) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับเครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด

2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับเครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด

3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับเครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรุ้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน

4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับเครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าเกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ได้แก่ ข้อ 6.3 มีหน่วยงานกลางสำหรับการบริหารเครือข่ายหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และศูนย์กลางจัดทำข้อมูลเครือข่ายนั้น *การบริหารเครือข่ายจะบริหารได้ลำบาก แต่ทั้งนี้ก็เป็นไปได้ในด้านการบริหารข้อมูล นอกจากนี้ต้องเสริมสร้างความเข้าใจ ให้ความสำคัญการพัฒนาในข้อนี้ในทางปฏิบัติกับผู้บริหารและบุคลากรผู้จัดและให้บริการต่อไป*

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จากกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิเพิ่มเติมในการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 เกี่ยวกับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีดังต่อไปนี้

1) ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ ซึ่งปัจจุบันมีกฎหมายและระเบียบที่มากพอต่อการเอื้อให้เกิดการพัฒนา การขับเคลื่อนตามบทบาทหน้าที่ของหน่วยงานหลัก สิ่งสำคัญคือความตระหนักการจัดระบบกระบวนการพัฒนา และความใส่ใจ ความพยายามที่จะทำให้บรรลุถึงเป้าหมายการพัฒนานั้นว่าได้รับการส่งเสริมเพียงพอหรือไม่

2) ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ เพิ่มประเด็นพัฒนาและปรับรูปแบบการบริการให้เหมาะสมสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

3) ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรนั้น การพัฒนาหลักสูตรควรเปิดโอกาสให้สถานศึกษาและ/หรือผู้สอนมีส่วนร่วมกำหนดความต้องการ และจัดกลุ่มหลักสูตรวิทยาศาสตร์ไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อความสะดวกในการค้นคว้าสำหรับผู้รับบริการ เช่น กลุ่มดาราศาสตร์ กลุ่มชีวิทยา กลุ่มฟิสิกส์ เป็นต้น

4) ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพนั้น มีข้อเสนอแนะดังนี้

- ให้ร่วมกันจัดทำมาตรฐานกลางที่เกี่ยวกับค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ผลผลิต กระบวนการ ปัจจัยพื้นฐาน และมีการประเมินอย่างต่อเนื่อง
- แม้ว่าการวัดผลและประเมินผลจากค่ายจะเป็นเรื่องสำคัญ แต่เครื่องมือวัดควรจะแตกต่างจากการวัดผลในการเรียนในห้องเรียน เพราะการเข้าค่ายไม่ใช่การเรียนในชั้นเรียน และเป้าหมายน่าจะแตกต่างไปจากการเรียนในชั้นเรียน การวัดผลจึงไม่ควรเน้นที่ความรู้แต่เน้นที่เจตคติและพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป โดยเฉพาะ soft skill ต่างๆ เช่น การอยู่ร่วมกัน การมีความมั่นใจ กล้าแสดงความเห็น ความเป็นผู้นำ ฯลฯ

5) ด้านที่ 6 เครือข่ายนั้น ควรแบ่งกลุ่มเครือข่ายออกเป็น ผู้จัด ผู้รับบริการ และผู้สนับสนุน ทั้งนี้การรวมกลุ่มของบุคลากรจากหน่วยงานองค์กรต่างๆ เพื่อสร้างความร่วมมือสร้างพัฒนาการทางการศึกษาจึงเป็นรูปแบบหนึ่งที่เป็นแรงผลักดันให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่เป็นรูปธรรมได้

หลักการวิทยาศาสตร์ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียนและผู้รับบริการก็จะเกิดขึ้นได้ในอนาคต

1.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม (EDFR รอบที่ 3)

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 จากนั้นนำผลวิเคราะห์ที่ได้ไปตรวจสอบและยืนยันความเป็นไปได้เกี่ยวกับแนวโน้มและโอกาสที่จะเป็นไปได้ในอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ที่ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะไว้ในจากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ดำเนินการจัดทำแบบสอบถามสำหรับ EDFR รอบที่ 3 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความเห็นเดิมของแต่ละคนในรอบที่ผ่านมา แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิกลุ่มเดิมจำนวน 17 คน ตอบอีกครั้ง เพื่อยืนยันคำตอบที่ได้ไปแล้วว่าเป็นเช่นเดียวกับความคิดเห็นเช่นเดิมหรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยข้อเสนอแนะดังกล่าวมีการจัดกลุ่มและแบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1) การจัดการเชิงกลยุทธ์ 2) โครงสร้างการบริหาร 3) รูปแบบการบริการความรู้ 4) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร 5) การรับรองคุณภาพ และ 6) เครือข่าย การวิจัยระยะที่ 1.2.3 มีผลดำเนินการวิจัย ดังแสดงในภาคผนวก ซ ซึ่งอธิบายได้ ดังนี้

ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จำนวน 8 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 7 (ภาคผนวก ซ) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการจัดการเชิงกุลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 1.2 – 1.8 ยกเว้นข้อ 1.1 ที่มีค่ามัธยฐาน 4 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มาก

2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการจัดการเชิงกุลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 1.2 – 1.8 ยกเว้นข้อ 1.1 ที่มีค่าฐานนิยม 4 หมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มาก

3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการจัดการเชิงกลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน

4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการจัดการเชิงกลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 17 ท่านยืนยันคำตอบในแต่ละข้อของด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลว่าเป็นเช่นเดียวกับความคิดเห็นเดิม

ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จำนวน 5 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 8 (ภาคผนวก ซ) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด
2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด
3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรุ้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน
4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรุ้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 17 ท่านยืนยันคำตอบในแต่ละข้อของด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหารสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลว่าเป็นเช่นเดียวกับความคิดเห็นเดิม นอกจากนี้ยังเห็นด้วยกับข้อเสนอแนะในข้อ 2.3 ชี้นำ และสร้างทิศทางการทำงานให้แก่ทีมงาน เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ตามแผนที่ถูกวางไว้นั้น *เสนอให้ปรับจากคำว่า “ชี้นำ” และ “สร้าง” ซึ่งเป็นคำที่สร้างความรู้สึก direct ควรใช้คำที่มีความหมายในการสร้างการมีส่วนร่วม จะทำให้โอกาสเกิดผลที่คาดหวังเป็นไปได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ผู้มีบทบาทสำคัญของทีมงานคือ ผู้นำค่าย ต้องมีความรอบรู้สามารถให้ข้อเสนอแนะเรื่องต่างๆ แก่ทีมงานได้ และควรส่งเสริมการมีส่วนร่วมของทีมงานในการมุ่งสู่ทิศทางเดียวกัน*

ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จำนวน 3 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 9 (ภาคผนวก ซ) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการบริการความรู้สำหรับ

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด

2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด

3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรุ้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน

4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับรูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรุ้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 17 ท่านยืนยันคำตอบในแต่ละข้อของด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จำนวน 14 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 10 (ภาคผนวก ซ) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 4.1 – 4.5, 4.7 และ 4.9 – 4.14 ยกเว้นข้อ 4.6 และ 4.8 ที่มีค่ามัธยฐาน 4 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มาก

2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 4.1 – 4.7 และ 4.9 – 4.14 ยกเว้นข้อ 4.8 ที่มีค่าฐานนิยม 4 หมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มาก

3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ได้แก่ ข้อ 4.1 – 4.5 และ 4.7 – 4.14 ยกเว้นข้อ 4.6 ที่มีค่าเท่ากับ -1 ซึ่งทุกข้อมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน

4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 17 ท่านยืนยันคำตอบในแต่ละข้อของด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิยังเห็นด้วยกับการเน้นย้ำใน ข้อ 4.1 หลักสูตรเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านรูปแบบการลงมือทำ (Hands – On) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์นั้น *เสนอเป็นรูปแบบการสืบเสาะ (Inquiry) เพื่อเสริมสร้างพัฒนาการการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ต่อการดำเนินชีวิตตามช่วงวัยของผู้รับบริการ* และการเปลี่ยนคำใน ข้อ 4.4 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรผลิตหรือฝึกอบรมบุคลากร นักการศึกษา วิทยากร หรือกระบวนกร (Facilitator) ที่ทำหน้าที่ในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งเชิงวิชาการและสันทนาการนั้น *จากการใช้คำว่า “สันทนาการ” เป็น “นันทนาการ”*

ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จำนวน 4 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 11 (ภาคผนวก ซ) พบว่า

1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด ได้แก่ ข้อ 5.1 กับ 5.3 และมีค่ามัธยฐาน 4 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มาก ได้แก่ ข้อ 5.2 กับ 5.4

2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึงผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด

3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ได้แก่ ข้อ 5.1 กับ 5.3 และมีค่าเท่ากับ -1 ได้แก่ ข้อ 5.2 กับ 5.4 ซึ่งทุกข้อมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน

4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 17 ท่านยืนยันคำตอบในแต่ละข้อของด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิยังเห็นด้วยกับการผลักดันให้สัมฤทธิ์ผลของข้อ 5.2 ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรร่วมมือพัฒนาระบบและกระบวนการให้การรับรองหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ระบบรับรองคุณภาพหลักสูตรเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษานั้น *การเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษากับกิจกรรมนอกสถานศึกษาไว้แล้ว ยังเหลือเพียงการปฏิบัติที่เป็นจริงจนขยายผลให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้รับบริการ และพัฒนาทางการศึกษาต่อไป*

ด้านที่ 6 เครือข่าย

ผลการวิเคราะห์จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านที่ 6 เครือข่าย สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จำนวน 5 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 12 (ภาคผนวก ซ) พบว่า

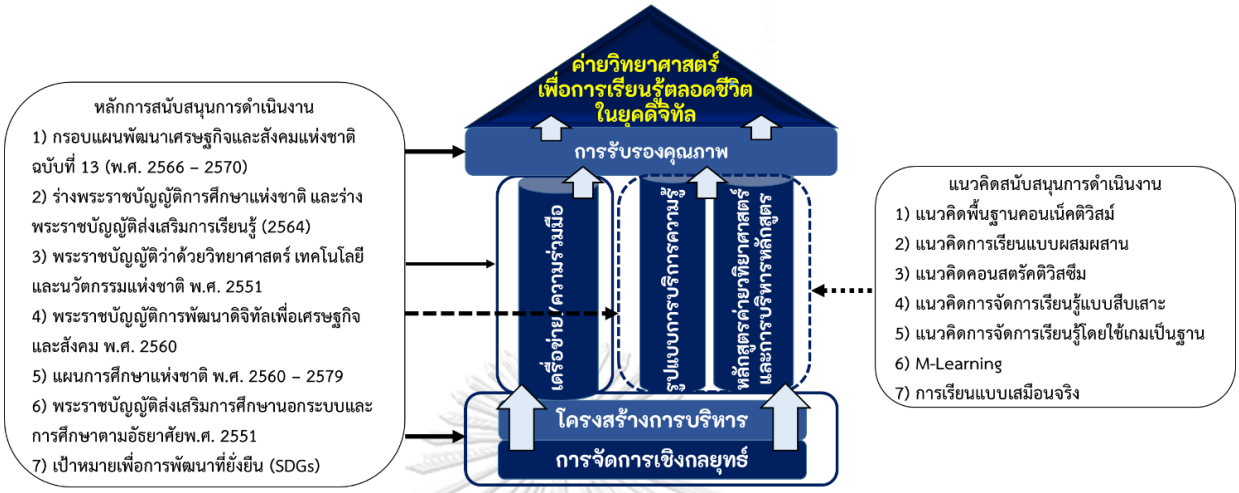
1. ค่ามัธยฐานของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับเครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่ามัธยฐาน 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด
2. ค่าฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับเครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าฐานนิยม 5 ทุกข้อ ซึ่งหมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าแนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้มากที่สุด
3. ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับเครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกัน
4. ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับเครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์เท่ากับ 0 ในทุกข้อ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1.50 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นสอดคล้อง

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 17 ท่านยืนยันคำตอบในแต่ละข้อของด้านที่ 6 เครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.3 ผลการสร้างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

จากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการให้สัมภาษณ์ (EDFR รอบที่ 1) ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.2.1 และผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 และ รอบที่ 3 ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่

1.2.2 และ 1.2.3 ตามลำดับนั้น ผู้วิจัยจึงนำผลการดำเนินงานทั้งระยะที่ 1.1 และ 1.2 มาสร้างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีผลการศึกษา ดังนี้

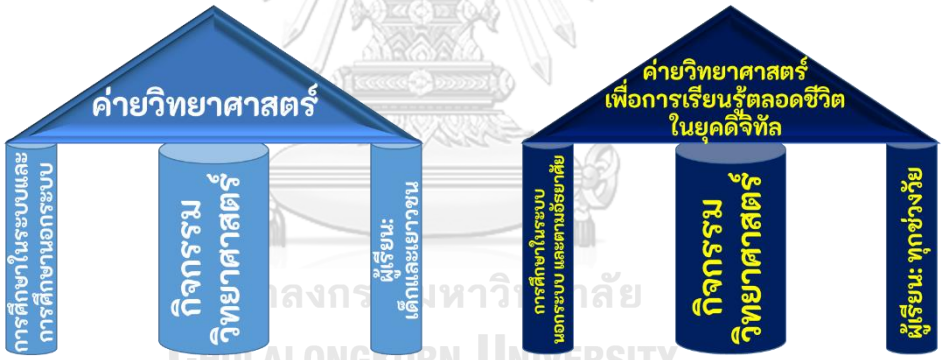


แผนภูมิที่ 3 แสดงองค์ประกอบ 6 ด้าน ของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

จากแผนภูมิที่ 3 แสดงให้เห็น องค์ประกอบ 6 ด้านของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ได้แก่ที่ประกอบด้วย การจัดการเชิงกลยุทธ์ โครงสร้างการบริหาร รูปแบบการบริการความรู้ หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร การรับรองคุณภาพ และเครือข่าย

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากภาพที่ 3 อธิบายได้ว่า องค์ประกอบที่เป็นเสมือนรากฐานของการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ ที่จะทำให้เห็นทิศทางและเป็นสิ่งที่กำหนดแนวทางรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งนำไปสู่การกำหนดบทบาทของด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร ด้านนี้จะทำให้เราทราบถึงหน้าที่และภาระการรับผิดชอบด้านต่างๆ อันนำไปสู่รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ จากนั้นองค์ประกอบที่เป็นเสมือนเสาหลักซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีการดำเนินงานอย่างลุล่วง ได้แก่ ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร และด้านที่ 6 เครือข่าย ซึ่งจะเป็นความร่วมมือระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ต่างๆ ร่วมกัน ด้านที่ 3 และ 4 เป็น 2 ด้านที่ช่วยเสริมให้ค่ายวิทยาศาสตร์ดำเนินกิจกรรมได้ตรงกับความต้องการรับบริการความรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เข้าร่วมค่าย และมีด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ เป็นส่วนสนับสนุนค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานการบริการความรู้ที่จะช่วยให้ค่ายวิทยาศาสตร์มีคุณภาพและยังต้องอาศัยการทำงานร่วมกับของเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ในการกำหนดและตรวจสอบมาตรฐานต่างๆ โดยมีหลักการและแนวทางของการปฏิบัติที่ช่วยสนับสนุนการดำเนินงานขององค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน ให้เกิดเป็นรูปธรรมได้จาก (1) กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) (2) ร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมการเรียนรู้ (2564) (3) พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 (4)

พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 (5) แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 (6) พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยพ.ศ. 2551 และ (7) เป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ที่เป็นหลักการสนับสนุนให้เกิดการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้ รวมทั้งสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้เกิดขึ้นกับคนไทย โดยเปิดโอกาสให้จัดการเรียนรู้ในหลากหลายรูปแบบทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย นอกจากนี้หลักการต่างๆ ยังสนับสนุนแนวทางให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตในคนทุกวัยเพื่อปรับตัวและใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพเท่าทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในยุคดิจิทัลอีกด้วย ดังนั้นการผลักดันและสนับสนุนให้การทำงานค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตที่ต้องจัดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในรูปแบบเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในโลกยุคดิจิทัลจึงสามารถนำหลักการต่างๆ ที่กล่าวถึงไปขับเคลื่อนในระดับองค์กรหรือหน่วยงานเพื่อให้การจัดค่ายวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาและเติบโตอย่างยั่งยืนในอนาคตได้ นอกจากนี้ในด้านรูปแบบการบริการความรู้และหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร สามารถนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้ต่างๆ อาทิ แนวคิดพื้นฐานคอนเน็คติวิสม์ แนวคิดการเรียนแบบผสมผสาน แนวคิดคอนสตรัคติวิสซึม แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน M-Learning และการเรียนแบบเสมือนจริง ไปประยุกต์สู่การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาสู่ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้และผู้เรียนในยุคดิจิทัล



แผนภูมิที่ 4 แสดงเปรียบเทียบรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน (ภาพซ้าย) กับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล (ภาพขวา)

จากผลการวิจัยพบว่า ภาพองค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน ของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลที่แสดงในภาพ 3 สามารถอธิบายเปรียบเทียบได้ว่า อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์จะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากปัจจุบัน ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4 โดยค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลมีความแตกต่างกับค่ายวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน จึงทำให้การจัดการเรียนรู้จะเปลี่ยนแปลงจากการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ เป็นการจัดการเรียนรู้ทั้งแบบการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย รวมทั้งเปลี่ยนแปลงกลุ่มผู้เข้าค่ายวิทยาศาสตร์จากปัจจุบันที่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้เรียนวัยเด็กและเยาวชนเปลี่ยนเป็นกลุ่มผู้เรียนทุกช่วงวัย

โดยสรุป จากผลการวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เพื่อนำไปสู่การปฏิบัตินั้น ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วย รูปแบบการจัดการศึกษาที่ผสมผสานกันทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย โดยหลักสูตรการอบรมมีวิทยาศาสตร์เป็นหัวใจสำคัญและบูรณาการองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องไปสู่กิจกรรมที่มีรูปแบบต่างๆ ที่ผ่านการวางแผนให้เหมาะกับกลุ่มผู้เรียนทุกช่วงวัย ตั้งแต่วัยเด็กและเยาวชน วัยทำงาน และวัยผู้สูงอายุ

แนวโน้มความเป็นไปได้จากการนำอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ด้าน ดังกล่าวข้างต้นไปประยุกต์ใช้จะส่งผลให้การดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยในอนาคตขับเคลื่อนไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลต่อไป

1.4 ผลการตรวจสอบอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้เทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus Group Technique)

จากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการให้สัมภาษณ์ (EDFR รอบที่ 1) ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.2.1 และผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 และ รอบที่ 3 ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.2.2 และ 1.2.3 ตามลำดับนั้น ผู้วิจัยจึงนำผลการดำเนินงานทั้งระยะที่ 1.1 และ 1.2 มาสร้างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ในการวิจัยระยะที่ 1.3 จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1.4 โดยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชิวิตในยุคดิจิทัล มีผลการศึกษา ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการสนทนากลุ่มในวันที่ 1 เมษายน 2564 เวลา 13.00 น. ณ ห้องประชุม 825 ชั้น 8 อาคารพระมิ่งขวัญการศึกษาไทย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิเข้าร่วมการสนทนากลุ่มทั้งหมด 10 ท่าน (ดังแสดงในภาคผนวก จ รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมสนทนากลุ่ม) จากการดำเนินจัดสนทนากลุ่ม ผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอความคิดเห็นต่างๆ เพิ่มเติม ดังนี้

“ค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตควรเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์กลุ่มผู้เรียนหลากหลายวัยมากขึ้น เนื้อหาจึงควรเป็นการบูรณาการองค์ความรู้ต่างๆ โดยมีกระบวนวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานหรือเป็นแกนกลาง หรือใช้รูปแบบ Story Telling เพื่อเน้นกิจกรรมวิทยาศาสตร์กระตุกต่อมความคิด เน้นรูปแบบจุดประกายความคิดซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ต่อเนื่องหลังจากจบกิจกรรมได้ ด้านการจัดการเชิงกลยุทธ์สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ควรเพิ่มเติมมาตราที่เกี่ยวข้องในส่วนการเรียนรู้ตลอดชีวิต การเทียบโอนหน่วยกิจ Digital literacy และจุดอ่อนจุดแข็งของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ในด้านโครงสร้างการบริหารนั้น มีความเห็นว่าพี่เลี้ยงมีความสำคัญในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์รวมทั้งครูที่อยู่ประจำฐานกิจกรรม

ควรมีความเข้าใจผู้รับบริการค่าย ต้องคำนึงถึงความสุขที่ผู้เรียนจะได้รับนอกเหนือจากความรู้วิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังต้องจัดกระบวนการให้เกิดความประทับใจและแรงบันดาลใจต่อเนื่องด้วย และในปัจจุบันค่ายวิทยาศาสตร์สามารถใช้ดิจิทัลเป็นเครื่องมือผสมผสานในการจัดกิจกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับยุคสมัย ด้วยจุดแข็งของค่ายวิทยาศาสตร์คือการทำกิจกรรมร่วมกัน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เข้าร่วมค่าย ดังนั้นในยุคดิจิทัลนี้ผู้จัดค่ายสามารถนำสื่อดิจิทัลมาร่วมในกิจกรรมอย่างสื่อสำหรับสืบค้นผ่านอินเตอร์เน็ตหรือสื่อในการวัดประเมินผลค่ายได้ เมื่อผู้จัดเข้าใจวิธี การใช้งานและประโยชน์ของสื่อดิจิทัลอย่างดีแล้วก็สามารถหยิบมาใช้ในกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งสามารถใช้เป็นช่องทางติดตามหรือสร้างเครือข่ายชาวค่ายหลังจบกิจกรรมได้อีกด้วย ด้านหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรจัดทำเป็นลักษณะคอร์สเรียนรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ทั้งแบบออนไลน์ล่วงหน้าและเรียนรู้ได้ต่อเนื่องหลังจบการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายเพื่อให้ผู้เรียนหลากหลายช่วงวัยสามารถร่วมเรียนรู้ได้ในเวลาที่สะดวก และยังสามารถสร้างเครือข่ายคอร์สเรียนรู้ร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ด้วย

สำหรับด้านเครือข่ายเสนอให้มี Hub-Network ค่ายวิทยาศาสตร์โดยมีบทบาท ได้แก่ พัฒนาบุคลากร และ update ความรู้ใหม่ๆ ให้แก่กลุ่มคนทำงาน ควรมีการรวบรวมจุดเด่นกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ของทุกหน่วยงานเครือข่ายและจัดเป็นกิจกรรมต่อเนื่องในลักษณะฐานต่อยอดองค์ความรู้ เช่น กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่ 1 เรียนรู้กับหน่วยงาน ก. ที่มีความพร้อมด้านวิทยากร จากนั้นผู้เรียนที่ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่ 1 สามารถไปเรียนรู้จากหน่วยงาน ข. หรือ ค. ที่มีความพร้อมด้านทรัพยากรหรือสถานที่ปฏิบัติจริงต่อไป เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบความต้องการเข้ามามีส่วนร่วมในการเป็นทั้งผู้ให้ความรู้วิทยาศาสตร์ ผู้จัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และผู้ที่ต้องการหาประสบการณ์จัดค่ายวิทยาศาตร์จากมหาวิทยาลัยที่มีภาควิชาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หรือนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องการฝึกถ่ายทอดความรู้วิทยาศาสตร์ในรูปแบบการจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียนแบบค่ายวิทยาศาสตร์ แต่ยังขาดการประสานงานร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยและหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ หากในอนาคตมีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างกันรวมทั้งการจัดทำกระบวนการนับหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยร่วมกับค่ายวิทยาศาสตร์ได้ก็จะช่วยตอบโจทย์ให้หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์มีพี่เลี้ยงที่มีองค์ความรู้วิทยาศาสตร์มาช่วยทำกิจกรรม และนิสิตจากมหาวิทยาลัยก็ได้ประสบการณ์จริงการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ด้วย

ด้านการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนหลากหลายวัยนี้ นอกจากต้องพึงระวังทั้งเนื้อหาความรู้ที่เหมาะสมกับอายุของผู้เรียนแล้ว ยังต้องมีความรอบคอบในเรื่องรูปแบบและสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมด้วย ในกรณีค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับคนวัยทำงานนั้นควรเน้นหลักสูตรที่สามารถพัฒนาต่อยอดในชีวิตประจำวันหรือประกอบอาชีพเสริมได้ และควรเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ประยุกต์นำไปใช้ประโยชน์ได้ทันทีหลังร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังสามารถคิดกิจกรรมที่ไม่เพียงเป็นกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนสูงวัย แต่เป็นการเชิญผู้สูงวัยมาเป็นผู้ถ่ายทอดหรือวิทยากรได้อีกด้วย ซึ่งผู้จัดค่ายวิทยาศาสตร์สามารถออกแบบหลักสูตรตามประสบการณ์ที่ผู้สูงวัยถนัดร่วมกับกระบวนวิทยาศาสตร์หรือเสริมเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เนื่องด้วยวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะของ

ศาสตร์ที่หลากหลายและมีความยืดหยุ่นของเนื้อหาอยู่ก่อนแล้ว หากสามารถจัดกิจกรรมในลักษณะนี้ได้นอกจากเสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้เกิดขึ้นแล้วยังช่วยเสริมสร้างให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างคนหลากหลายวัยในสังคม และช่วยให้เกิดการถ่ายทอดความรู้จากรุ่นสู่รุ่นได้อีกด้วย และอีกกิจกรรมที่ได้รับความนิยมในค่ายวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ค่ายวิทยาศาสตร์ในลักษณะครอบครัว ที่มีเนื้อหาวิทยาศาสตร์เหมาะสำหรับผู้เรียนหลากหลายวัยในครอบครัวสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้อย่างสนุกสนาน"

นอกจากนี้ ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะจากการสนทนากลุ่มทั้งหมดมาเรียบเรียงตามองค์ประกอบของประเด็นคำถามทั้งหมด 6 ด้าน ของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดังนี้

ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ ประกอบด้วย

1.1 บูรณาการแนวปฏิบัติจากมาตราที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องจากแผนการศึกษาแห่งชาติ

1.2 วิเคราะห์สถานการณ์ด้วยเทคนิคสวอต (SWOT Analysis) เพื่อกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ที่มีผลต่อรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.3 วางกลยุทธ์ในการบริหารจัดการงบประมาณ ต้นทุน รายได้ และผลกำไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.4 วางกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดผู้เข้าร่วมค่าย วางกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดผู้เข้าร่วมค่ายโดยจัดทำแผนให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.5 ออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงานที่จัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อตอบโจทย์ว่าอะไรที่หน่วยงานไม่ถนัด อะไรที่หน่วยงานเชี่ยวชาญ และที่สำคัญที่สุด อะไรที่คู่แข่งสามารถทำตามได้ยาก เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละหน่วยงาน

1.6 สร้างกระบวนการเพื่อให้ผลลัพธ์จากกลยุทธ์ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแรงกดดันของสถานการณ์ต่างๆ

1.7 วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มผู้เรียนค่ายวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างเรื่องบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน

1.8 คำนึงถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน

ผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม มีความเห็นสอดคล้องกับประเด็นต่างๆ และมีข้อเสนอแนะในบางประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

1) การบูรณาการแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง ควรนำเสนอให้เห็นเป็นภาพรวมเดียวกัน

และเพิ่มเติมแนวปฏิบัติที่มากกว่าของประเทศไทย เช่น แนวปฏิบัติของ UNESCO ซึ่งตอนนี้กำลังเน้นเรื่อง Learning digital ทำให้ literacy ไม่ได้เน้นแค่การอ่านออกเขียนได้เพียงอย่างเดียวแต่มุ่งเน้นการรู้ดิจิทัลร่วมด้วย ซึ่งจะทำให้งานวิจัยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น

2) ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบเดิมมีจุดอ่อนในเรื่องรูปแบบการเรียนรู้และกิจกรรมที่จัดยังคงมุ่งเน้นผู้เรียนวัยเด็ก หรือกลุ่มผู้เรียนที่เป็นการศึกษาในระบบ ส่วนกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มผู้เรียนที่เป็นการศึกษานอกระบบจะพบได้ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์ต่างๆ

3) จุดมุ่งหมายของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะให้ในกลุ่มผู้เรียนใดก็ตาม คือ มุ่งเน้นส่งเสริมและปลูกฝังเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจขยายความเพิ่มได้ว่าเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการค่ายขับเคลื่อนรูปแบบการเรียนรู้

ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร ประกอบด้วย

2.1 มีการวางแผนดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดและภายใต้งบประมาณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมไม่ขาดทุน

2.2 มีการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ แบ่งบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ทีมงานอย่างเหมาะสม

2.3 สร้างทิศทางการทำงานให้แก่ทีมงาน เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ตามแผนที่ถูกวางไว้

2.4 สนับสนุนและพัฒนาทีมงานให้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการเฉพาะทาง และความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมทั้งสนับสนุนให้ได้รับโอกาสพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ อย่างต่อเนื่องที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

2.5 วิเคราะห์ผลลัพธ์การบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คุณภาพ และความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมค่าย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการวางแผนบริหารจัดการค่าย

ผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม มีความเห็นสอดคล้องกับประเด็นต่างๆ และมีข้อเสนอแนะในบางประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

1) การบริหารทรัพยามนุษย์เป็นสิ่งที่สำคัญต่อการจัดค่ายวิทยาศาสตร์มาก นอกจากทีมงานด้านวิชาการแล้วทีมงานนันทนาการก็เป็นส่วนสำคัญมากต่อกระบวนการค่ายวิทยาศาสตร์เช่นกัน เพราะผู้เข้าร่วมค่ายหลากหลายวัยมีรูปแบบความต้องการ entertain ที่แตกต่างกัน

ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ ประกอบด้วย

3.1 จัดรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ จำนวนผู้เรียน รูปแบบกิจกรรม สื่อ เนื้อหากิจกรรม และค่าใช้จ่าย

3.2 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ให้บริการความรู้ได้หลายช่องทาง ได้แก่ การจัดค่ายนอกสถานที่ การจัดค่ายแบบออนไลน์ การจัดค่ายแบบผสมผสานตามความสะดวกของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ผ่านค่ายช่องทางต่างๆ ได้ตลอดเวลาที่สะดวก

3.3 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้นและเลือกรับบริการความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์ได้สะดวก

ผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม มีความเห็นสอดคล้องกับประเด็นต่างๆ และมีข้อเสนอแนะในบางประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

1) ความรู้วิทยาศาสตร์ควรจัดให้มีการเผยแพร่เพื่อตอบสนองต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนที่หลากหลาย ซึ่ง ดร.กล้า สมตระกูล เสนอแนะการจัดกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถประยุกต์ใช้กับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้ครอบคลุมผู้เรียนทุกช่วงวัย ดังนี้

- วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (Science for education) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับการเรียนทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน มีรูปแบบสอดคล้องการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จัดในโรงเรียน ซึ่งเหมาะสำหรับกลุ่มผู้เรียนวัยเด็กหรือวัยที่เรียนอยู่ในสถานศึกษา
- วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต (Science for life) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยมีเนื้อหาสัมพันธ์กับเรื่องราวในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ตรงตามความต้องการเรียนรู้และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเหมาะสำหรับกลุ่มผู้เรียนวัยทำงาน ผู้สูงวัย และผู้เรียนรู้แบบนอกระบบการศึกษา โดยตัวอย่างสาระกิจกรรมเรียนรู้ที่มีวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน อาทิ การเกษตร การดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงวัย การใช้สื่อดิจิทัลในการทำงาน เป็นต้น
- วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนา (Science for development) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ให้แก่กลุ่มผู้เรียนที่มีบทบาทเป็นผู้พัฒนา ได้แก่ ครู นักวิชาการ นักพัฒนา โดยสาระกิจกรรมเรียนรู้มุ่งเน้นถ่ายทอดองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ใหม่ๆ ให้แก่กลุ่มผู้เรียนที่มีบทบาทเป็นผู้พัฒนา เพื่อให้กลุ่มผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปถ่ายทอดต่อได้

2) ปัจจุบันการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายใต้ศูนย์วิทยาศาสตร์จะรองรับกลุ่มผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่หรือเน้นการศึกษานอกระบบร้อยละ 70 เพื่อรองรับผู้เรียนวัยทำงานและนักศึกษา กศน. ซึ่งก็ไม่เพียงพอต่อความต้องการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียนที่มีจำนวนมาก

3) พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้น เสนอแนะให้นำสื่อดิจิทัลเป็นเครื่องมือถ่ายทอดความรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองก่อนที่จะมาเรียนรู้ในขั้นตอนต่อไปที่ค่ายวิทยาศาสตร์ หรือก่อนที่จะมาถึงขั้นตอนทดสอบ แต่ในขณะนี้ยังขาดการพัฒนาให้เนื้อหาการเรียนรู้เข้าไปอยู่ในระบบดิจิทัล

ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร ประกอบด้วย

4.1 หลักสูตรเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านรูปแบบการลงมือทำ (Hands – On) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์

4.2 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลาย

4.3 ในแต่ละหน่วยงานควรมีการผลิตหลักสูตรที่มีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์สอดคล้องกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน เพื่อเป็นผู้นำในการผลิตและพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะ

4.4 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรผลิตหรือฝึกอบรมบุคลากร นักการศึกษา วิทยากร หรือกระบวนกร (Facilitator) ที่ทำหน้าที่ในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งเชิงวิชาการและนันทนาการ

4.5 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่กลุ่มผู้เรียนหลายหลายช่วงวัยทั้งในและนอกระบบโรงเรียน

4.6 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานสำหรับใช้เทียบชั่วโมงเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์กับชั่วโมงเรียนในหลักสูตรโรงเรียนหรือหลักสูตรของสถานศึกษา

4.7 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น

4.8 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มผู้เรียนผู้มีความต้องการพิเศษ อาทิ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้บกพร่องทางการมองเห็น เป็นต้น

4.9 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการ (Multi – disciplinary) บูรณาการหลายๆ สาขาวิชามากขึ้น

4.10 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่บูรณาการกับทรัพยากรในหน่วยงาน ในท้องถิ่น และในพื้นที่ เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพภูมิประเทศ สถานที่ประวัติศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติโดยรอบ เป็นต้น ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น

4.11 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ส่วนหนึ่งควรบูรณาการสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลไว้ในกิจกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน

4.12 สนับสนุนให้ผลิตสื่อการเรียนรู้ค่ายวิทยาศาสตร์แบบอิเล็กทรอนิกส์และใช้เทคนิคการถ่ายทอดที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในยุคดิจิทัล และเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้อย่างสะดวก

4.13 สนับสนุนให้มีแหล่งรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ ให้แก่บุคลากรภายในหน่วยงาน ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์

4.14 สนับสนุนการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ภายในและระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีบริบทกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหากิจกรรมใกล้เคียงกัน เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในและภายนอกหน่วยงาน และเพื่อร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

ผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม มีความเห็นสอดคล้องกับประเด็นต่างๆ และมีข้อเสนอแนะในบางประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

1) การบูรณาการสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลกับกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ โดยเสนอแนะเพิ่มเติมว่าให้ดำเนินการโดยออกแบบวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในค่ายก่อน จากนั้นจึงดำเนินการเลือกสื่อดิจิทัลเข้าไปเพื่อเสริมกิจกรรมตามความเหมาะสมโดยควรมุ่งเน้นให้เกิดการใช้สื่อดิจิทัลเข้าไป

เสริมในกระบวนการที่ขาดความสมบูรณ์มากกว่าที่จะนำสื่อดิจิทัลไปทดแทนทั้งหมด ซึ่งจะต่างกับรูปแบบกิจกรรมที่ออกแบบโดยเลือกสื่อการเรียนรู้เป็นดิจิทัลก่อนที่จะทำขั้นตอนออกแบบเนื้อหาการเรียนรู้

2) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรจัดกระบวนการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ที่มีความหลากหลายวิธีการและที่สำคัญต้องมีความยืดหยุ่นตามกลุ่มผู้เรียนที่มีความหลากหลายช่วงวัย

3) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมุ่งเน้นการบูรณาการความรู้ต่างๆ รอบตัวเข้ากับพื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์ เป็นรูปแบบกิจกรรมนอกหลักสูตร (Extra-curriculum) ที่ผสมผสานความวิชาการของวิทยาศาสตร์

4) กิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายในหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์นอกจากเน้นการลงมือปฏิบัติจริงที่จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติมหรือต่อยอดจากความรู้ภายในห้องเรียน ยังควรผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry base learning) ตลอดจนการเรียนรู้เชิงสำรวจร่วมไว้ด้วย เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นองค์ความรู้ที่ต้องใช้รูปแบบการเรียนรู้ทั้งการสังเกต การสำรวจ การสืบค้นต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์ที่เรียนในชั้นเรียนหรือวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

5) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการ (Multi – disciplinary) บูรณาการหลายๆ สาขาวิชามากขึ้น ทั้งนี้กิจกรรมในหลักสูตรต้องปรับให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนหลากหลายวัย อาทิ หากต้องการเน้นทักษะสะเต็มศึกษา (STEM education) ในกลุ่มผู้เรียนวัยผู้ใหญ่อาจบูรณาการให้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น ไข่เค็มสะเต็มศึกษา เป็นต้น

ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ ประกอบด้วย

5.1 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรร่วมมือกันกำหนดและพัฒนามาตรฐานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น มาตรฐานความปลอดภัย สถานที่ โภชนาการอาหาร ระดับคุณวุฒิความเชี่ยวชาญผู้สอน หลักสูตรกิจกรรม เป็นต้น เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการเข้าใช้บริการค่ายวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมให้หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาตร์พัฒนาคุณภาพร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

5.2 ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรร่วมมือพัฒนาระบบและกระบวนการให้การรับรองหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ระบบรับรองคุณภาพหลักสูตรเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษา เป็นต้น

5.3 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรพัฒนารายละเอียดของหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะของผู้ผ่านการเข้าร่วมค่ายให้มีเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับเป้าหมายแต่ละกิจกรรม รวมทั้งมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

5.4 ควรมีระบบรับรองมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนของหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โดยการประเมินคุณภาพภายนอกจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินคุณภาพและรับรองมาตรฐาน สร้างความเชื่อมั่นให้แก่หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และผู้เรียน

ผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม มีความเห็นสอดคล้องกับประเด็นต่างๆ และมีข้อเสนอแนะในบางประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

1) ในอนาคตภาพซึ่งหมายถึง 10 – 20 ปีข้างหน้าควรมีการขับเคลื่อนอย่างเป็นรูปธรรมให้เกิดระบบนับหน่วยกิตสำหรับผู้เรียนวัยเด็กการเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์ร่วมกับหน่วยกิตของสถานศึกษา สำหรับผู้เรียนวัยทำงานหรือผู้สูงวัยควรเน้นการสร้างมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อสามารถออกใบรับรองยืนยันชั่วโมงการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์

2) ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษาที่นอกจากจะพัฒนาให้มีการเทียบโอนหน่วยกิตกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เข้าร่วมค่ายแล้ว พบข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภาคอุดมศึกษาว่าควรสนับสนุนให้มีการจัดชั่วโมงเรียนร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์กับนักศึกษาครู หรือนักศึกษาที่มีความสนใจเรียนรู้ด้านค่ายวิทยาศาสตร์ด้วย เนื่องจากพบปัญหานักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์รูปแบบค่ายไม่ได้ฝึกประสบการณ์จริง

ด้านที่ 6 เครือข่าย ประกอบด้วย

6.1 สร้างความร่วมมือร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ กับแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ ในรูปแบบภาคีเครือข่าย อาทิ จัดหลักสูตรกิจกรรมเรียนรู้ต่อเนื่องร่วมกันระหว่างหน่วยงาน เป็นต้น

6.2 สร้างระบบการบริการร่วมและเชื่อมโยงระบบข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้ภายในหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น การแลกเปลี่ยนวิทยากร การแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรม การอบรมการจัดหลักสูตรกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิทยากร เป็นต้น

6.3 มีหน่วยงานกลางในการบริหารเครือข่ายหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และศูนย์กลางจัดทำข้อมูลเครือข่าย

6.4 หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์มีการร่วมมือกับหน่วยงานแบบเดียวกันและหน่วยงานอื่นในรูปภาคีเครือข่าย โดยเป็นทั้งผู้จัด ผู้ส่งเสริม และผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ

6.5 หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีคณะกรรมการเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อทำหน้าที่ร่วมวางแผน กำหนดทิศทาง ติดตามและประเมินผล และร่วมเสนอแนะแนวทางพัฒนาการดำเนินงาน

ผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม มีความเห็นสอดคล้องกับประเด็นต่างๆ และมีข้อเสนอแนะในบางประเด็นเพิ่มเติม ดังนี้

1) ความร่วมมือร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์กับแหล่งการเรียนรู้เป็นเรื่องที่สมควรผลักดันให้เกิดขึ้นเป็นรูปธรรม โดยปัจจุบันความร่วมมือที่เกิดขึ้นมักเกิดจากความสนิทสนมระหว่างผู้ทำงานด้วยกันมากกว่าการร่วมมือกันระหว่างองค์กร

2) หน่วยงานกลางที่จะเข้ามามีบทบาทจัดทำข้อมูลเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ เสนอให้มีทีมบริหารข้อมูลที่แต่งตั้งให้มีบทบาทหน้าที่อย่างชัดเจนเพื่อให้ข้อมูลเครือข่ายมีการปรับปรุงให้ใหม่อยู่เสมอ และมีการขับเคลื่อนให้เกิดการทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

3) หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์ควรจัดให้มีการฝึกอบรมทักษะพี่เลี้ยงในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้ทำงานร่วมกัน หรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างหน่วยงาน เนื่องจากการจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์นอกจากความรู้วิชาการแล้ว ทักษะและจิตวิทยาเด็กหรือจิตวิทยาสร้างการมีส่วนร่วมของผู้เข้าร่วมค่ายก็เป็นเรื่องที่ต้องฝึกฝนเช่นกัน โดยเฉพาะในยุคดิจิทัลที่ผู้เข้าร่วมค่ายมีลักษณะนิสัยและพฤติกรรมที่เปลี่ยนไป จึงต้องทำการเรียนรู้และเข้าใจ

นอกจากนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอความเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับภาพอนาคตของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตของประเทศไทยในหลายรูปแบบที่มีความเป็นไปได้ในยุคดิจิทัลหรือที่น่าจะเกิดขึ้นในระยะเวลา 10 – 20 ปีข้างหน้า (นับจากปีปัจจุบัน พ.ศ. 2564) สรุปได้ ดังต่อไปนี้

1) สภาพการณ์ค่ายวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน รายละเอียดดังนี้

"การจัดค่ายวิทยาศาตร์ในปัจจุบันดำเนินการโดยหลายหน่วยงานทั้งที่เป็นสถานศึกษา หน่วยงานด้านวิทยาศาสตร์ หน่วยงานระดับอุดมศึกษา หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน โดยวัตถุประสงค์ของค่ายวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างกันไปตามกลุ่มผู้เข้าค่าย ซึ่งถือได้ว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ในระบบและการเรียนรู้นอกระบบ และแม้ว่าจะมีหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่กลุ่มผู้ใหญ่ กลุ่มผู้สูงวัย หรือรูปแบบครอบครัวอยู่บ้าง ก็ยังเป็นอัตราส่วนที่น้อยเมื่อเทียบกับค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดให้กลุ่มเด็ก การดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ของแต่ละหน่วยงานมีความแตกต่างกันไปโดยพบว่าค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดโดยหน่วยงานหรือสถานที่ในตัวเมืองจะมีการนำสื่อดิจิทัลมาใช้ร่วมในการเรียนรู้ ในการทำกิจกรรมมากกว่าค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดในพื้นที่ต่างจังหวัด อาจเนื่องด้วยความไม่พร้อมของระบบสัญญาณดิจิทัล ความไม่พร้อมของสื่อดิจิทัล หรือความไม่พร้อมด้านบุคคลทั้งผู้สอนและผู้เข้าร่วมค่ายเอง สำหรับค่ายวิทยาศาสตร์ที่จัดในตัวเมืองก็อาจขาดกิจกรรมเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติเนื่องจากสถานที่จัดไม่มีแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติอยู่ใกล้ๆ ในส่วนนี้อาจทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำด้านองค์ความรู้ของค่ายวิทยาศาสตร์ได้ ค่ายวิทยาศาสตร์ยังต้องปรับตัวในเรื่องกลุ่มผู้เข้าร่วมค่ายที่นอกจากจะพัฒนากิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยต่างๆ แล้ว ยังต้องเร่งพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับทั้งคนวัยทำงาน คนวัยชรา หรือกลุ่มผู้เรียนที่ต้องการร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามเวลาและสถานที่ที่สะดวก ประเด็นต่างๆ ที่กล่าวถึงนับเป็นโจทย์สำคัญสำหรับผู้ทำงานด้านค่ายวิทยาศาสตร์ที่ต้องร่วมกันวางแผน พัฒนา สนับสนุน ความต้องการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากค่ายของผู้เรียนที่หลากหลายและมีความต้องการเรียนรู้ผ่านสื่อ วิธีการที่แตกต่างจากในอดีตและปัจจุบัน"

2) แผนบริหารความเสี่ยงการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เมื่อเกิดสถานการณ์ฉุกเฉินต่างๆ ในอนาคต อาทิ โรคระบาด น้ำท่วม เป็นต้น รายละเอียดดังนี้

"จากสถานการณ์โรคระบาดโควิด – 19 ที่พบในปัจจุบัน ทำให้การเรียนรู้ทั้งในสถานศึกษาหรือแม้กระทั่งในค่ายวิทยาศาสตร์เองได้รับผลกระทบอย่างมาก แต่ท่ามกลางการเผชิญอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนหรือจัดกิจกรรมต่างๆ ก็สร้างโอกาสให้ผู้สอนและทีมงานนำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรมต่างๆ ที่มีอยู่มาประยุกต์เป็นสื่อและอุปกรณ์การสอน การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งสถานการณ์คล้ายๆ กันดังกล่าวในอดีตก็เคยเกิดขึ้นเมื่อครั้งเกิดน้ำท่วมใหญ่ทำให้การเรียนการสอนต้องหยุดชะงักไปชั่วขณะ แต่ในขณะนั้นองค์ความรู้และทักษะเทคโนโลยีดิจิทัลยังไม่แพร่หลายเช่นในปัจจุบัน รวมทั้งการพัฒนาของเทคโนโลยีดิจิทัลในประเทศไทยยังอยู่ในวงจำกัดจึงทำให้ต้องหยุดการเรียนการสอนไปจนสถานการณ์ต่างๆ กลับสู่สภาพปกติ และแนวโน้มสถานการณ์ที่ไม่คาดคิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นภัยธรรมชาติ หรือโรคระบาดต่างๆ ในอนาคตก็อาจจะเกิดขึ้นได้อีกนั้น กลุ่มคนทำงานค่ายวิทยาศาสตร์รุ่นนี้จึงควรรวบรวมข้อมูลรูปแบบการประยุกต์และปรับวิธีจัดการเรียนรู้การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในช่วงสถานการณ์ไม่ปกติ หรือเรียกได้ว่าท่ามกลางความปกติใหม่ (New normal) รวมทั้งการรวมกลุ่มเครือข่ายผู้ทำงานด้านค่ายวิทยาศาสตร์ร่วมกันแลกเปลี่ยนมุมมองและ

วิธีการรับมือกับการบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ที่การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ไม่สามารถดำเนินได้อย่างปกติ หรืออาจจะร่วมกันถอดบทเรียนแนวทางจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการบริหารความเสี่ยงการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มคนทำงานรุ่นต่อๆ ไป"

3) คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตท่ามกลางยุคสมัยที่ปรับเปลี่ยน รายละเอียดดังนี้

"จากอดีตถึงปัจจุบันหัวใจของกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ คือ ต้องมีการทดลอง ปฏิบัติ พิสูจน์ นั่นคือผู้เรียนต้องได้รับประสบการณ์จริงจากการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสิ่งที่จะได้จากการร่วมค่ายฯ ยังเป็นเรื่องของการฝึกทำงานร่วมกับผู้อื่น การสร้างเครือข่ายที่มีความสนใจวิทยาศาสตร์เหมือนกัน ดังนั้น รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์แม้ว่าจะค่อยๆ เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยเฉพาะที่เห็นในปัจจุบัน (พ.ศ. 2564) ได้แก่ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเป็นสื่อจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การอบรมความรู้พื้นฐานในหัวข้อต่างๆ ไปจนถึงภาคปฏิบัติ จะพบว่าหลายหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์มีการปรับรูปแบบกิจกรรมจากที่ทดลอง ณ สถานที่ของหน่วยงานเป็นการจัดส่งชุดอุปกรณ์ไปให้ผู้เรียนหรือผู้เข้าร่วมค่ายฯ ที่บ้าน จากนั้นทำการนัดหมายเวลาเรียนและทำกิจกรรมออนไลน์ให้ตรงกัน ขณะร่วมค่ายฯ ที่มีรูปแบบการจัดออนไลน์ ผู้เรียนทุกคนก็จะสามารถมีปฏิสัมพันธ์ สอบถามและเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนและเพื่อนชาวค่ายฯ ได้ด้วยผ่านสื่อออนไลน์ เช่น Zoom meeting, Google meet, Line group เป็นต้น ดังนั้นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงโดยผู้สอนหรือผู้จัดค่ายวิทยาศาสตร์อย่างมาก คือ การปรับหลักสูตรและรูปแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งจากประสบการณ์ของผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่านอธิบายได้ว่า ค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัลนี้เป็นทั้งโอกาสพัฒนาตัวเองสำหรับผู้สอนและผู้จัดค่ายฯ แต่อีกมุมหนึ่งก็อาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับผู้ที่ขาดทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาเป็นสื่อกิจกรรมด้วยเช่นกัน การเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละหน่วยงาน แต่ละพื้นที่ที่มีบริบทความพร้อมไม่เท่ากันทั้งด้านผู้สอน ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ด้านผู้เรียน ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่บางกิจกรรมไม่เหมาะสมจะเรียนโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ความไม่พร้อมเหล่านี้เป็นเรื่องที่ไม่อาจมองข้ามได้ ดังนั้นหากมีแผนพัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์อย่างเป็นลำดับขั้นให้เหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ดำเนินการของแต่ละหน่วยงาน น่าจะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มผู้จัดค่ายวิทยาศาสตร์และจะช่วยให้เกิดการพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์อย่างยั่งยืนท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงในยุคดิจิทัลได้"

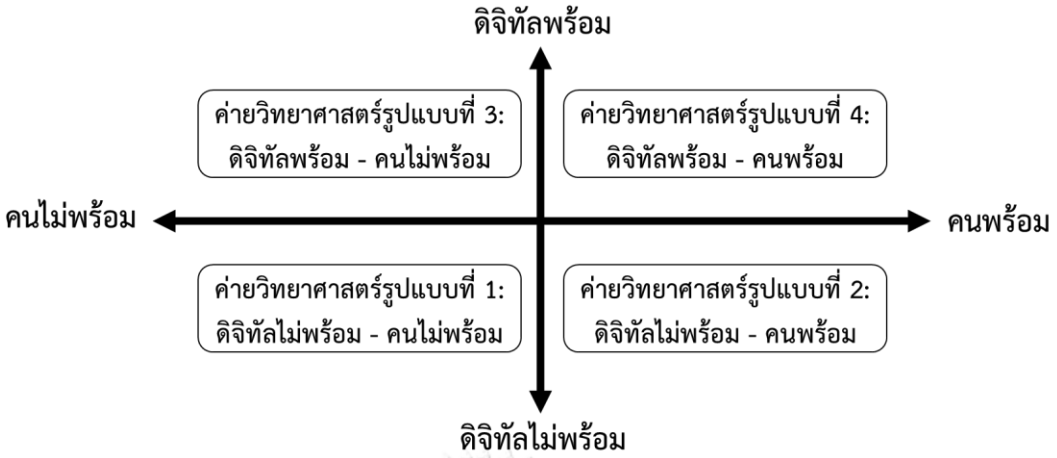
4) ประเด็นที่ควรคำนึงถึงเมื่อค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัลมีรูปแบบเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต รายละเอียด ดังนี้

"ค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตที่นอกจากต้องปรับตัวด้านหลักสูตรกิจกรรม รับมือกับวิธีการเรียนรู้ที่มีเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยแล้ว ผู้สอนและผู้จัดค่ายฯ ยังต้องคำนึงถึงกลุ่มผู้เรียนที่จะขยายช่วงอายุหลากหลายวัยมากยิ่งขึ้น เนื่องจากแนวโน้มของประชากรวัยเด็กลดจำนวนลงจากอัตราการเกิดใหม่ที่น้อยลง กับแนวโน้มการเข้าสู่สังคมผู้สูงวัยที่เริ่มเกิดขึ้นแล้วในปัจจุบัน (พ.ศ. 2564) การปรับรูปแบบ หลักสูตร วิธีการเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์จึงต้องเพิ่มความหลากหลายตามไปด้วย ผู้เรียนต่างวัยก็มีความต้องการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหัวข้อที่แตกต่างกัน ผู้จัดค่ายฯ ต้องทำการสำรวจความต้องการเรียนรู้เพื่อนำมาพัฒนาและประยุกต์กิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้เหมาะกับวัยผู้เข้าร่วมค่าย

แต่ละกลุ่ม รวมทั้งต้องปรับให้ค่ายวิทยาศาสตร์มีรูปแบบที่สามารถกลับมาเรียนรู้หรือทำกิจกรรมได้อย่างต่อเนื่องโดยอำนวยความสะดวกทั้งเรื่องสถานที่และเวลาในการร่วมกิจกรรม ซึ่งในประเด็นนี้สามารถนำเทคโนโลยีดิจิทัลที่เหมาะสมและใช้งานได้สะดวกเข้ามาร่วมในการออกแบบกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ และยังสามารถนำมาใช้เป็นช่องทางการติดตามประเมินผลหลังเข้าร่วมค่ายฯ ได้อีกด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะว่าความยั่งยืนของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในอนาคตควรผลักดันให้จัดตั้งหน่วยงานศูนย์กลางค่ายวิทยาศาสตร์ในการรวบรวมข้อมูลสำคัญต่างๆ อาทิ กิจกรรมเรียนรู้ ความเชี่ยวชาญของวิทยากร องค์ความรู้ใหม่จากกิจกรรมค่ายฯ เป็นต้น ซึ่งหากเกิดความเข้มแข็งในกลุ่มหน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์ขึ้นแล้วก็จะสามารถสนับสนุนให้จัดตั้งกรรมการหรือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์จัดค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะทางขึ้น เพื่อร่วมวางแนวทางและมาตรฐานค่ายวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยให้มีคุณภาพและเกิดการพัฒนาอย่างทั่วถึงในทุกภาคส่วนของประเทศ สร้างโอกาสในการเผยแพร่ความรู้วิทยาศาสตร์ให้ทั่วถึงแก่ทุกคน และน่าจะส่งเสริมจนการอบรมในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีมาตรฐานได้รับการยอมรับเป็นหน่วยกิตหรือชั่วโมงเรียนในการศึกษาในระบบได้ในอนาคต”

1.5 นำเสนอแนวโน้มอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

จากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการให้สัมภาษณ์ (EDFR รอบที่ 1) ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.2.1 และผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 และ รอบที่ 3 ที่ดำเนินการวิจัยระยะที่ 1.2.2 และ 1.2.3 ตามลำดับนั้น ผู้วิจัยจึงนำผลการดำเนินงานทั้งระยะที่ 1.1 และ 1.2 มาสร้างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ในการวิจัยระยะที่ 1.3 จากนั้นดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1.4 โดยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล รวมทั้งความเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับภาพอนาคตของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตของประเทศไทยในหลายรูปแบบที่มีความเป็นไปได้ในยุคดิจิทัลหรือที่น่าจะเกิดขึ้นในระยะเวลา 10 – 20 ปีข้างหน้า (นับจากปีปัจจุบัน พ.ศ. 2564) ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอการวิจัยระยะที่ 1.5 แนวโน้มของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ตามแผนภูมิที่ 5 ดังนี้



แผนภูมิที่ 5 แสดงแนวโน้มของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 4 แนวโน้ม

จากการศึกษา ผู้วิจัยขอนำเสนอแนวโน้มอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลทั้งหมด 4 แนวโน้ม ตามแผนภูมิที่ 5 ซึ่งเหมาะกับการนำไปประเมิน ตรวจสอบรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ดำเนินอยู่ในปัจจุบันเพื่อให้เห็นถึงสถานการณ์ที่กำลังเผชิญและนำไปสู่การพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลของผู้สอน ผู้นำค่าย และผู้ทำงานเกี่ยวกับค่ายวิทยาศาสตร์ต่อไป โดยอธิบายได้ดังนี้

- ดิจิทัลพร้อม หมายถึง ความพร้อมในเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับเป็นสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์
- ดิจิทัลไม่พร้อม หมายถึง ความไม่พร้อมในเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับเป็นสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์
- คนพร้อม หมายถึง ความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียนในเรื่องทักษะการใช้เทคโนโลยีสำหรับเป็นสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์
- คนไม่พร้อม หมายถึง ความไม่พร้อมของผู้สอนและผู้เรียนในเรื่องทักษะการใช้เทคโนโลยีสำหรับเป็นสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ กลุ่มผู้เรียนที่มีรายได้น้อย กลุ่มผู้เรียนสูงวัย กลุ่มผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย เป็นต้น

รายละเอียดแนวโน้มของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีสาระสำคัญที่น่าสนใจ ดังนี้

1.5.1 ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 1: ดิจิทัลไม่พร้อม - คนไม่พร้อม

เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ขาดความพร้อมทั้งเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งการขาดความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน แนวโน้มค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 1 นี้ ต้องดำเนินการขับเคลื่อนและปรับการดำเนินงานขององค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน ได้แก่

(1) การจัดการเชิงกลยุทธ์ ซึ่งเป็นด้านการผลักดันในระดับนโยบายที่สามารถนำหลักการต่างๆ ไปเสนอต่อผู้บริหารหรือปรับใช้กับนโยบาย แผนกลยุทธ์ดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ของหน่วยงานให้เหมาะสมทั้งด้านบริบทของสังกัดหน่วยงานและศักยภาพของหน่วยงาน อาทิ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติส่งเสริมการเรียนรู้ พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม แผนการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย หรือแผนนโยบายระดับสากลอย่างเป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)

(2) โครงสร้างการบริหาร ซึ่งเป็นด้านการผลักดันในระดับแผนดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ ที่จะทำให้ขับเคลื่อนการการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ อาทิ แผนรายได้และงบประมาณ การบริหารทรัพยากรบุคคลทำงานค่ายฯ เป็นต้น

(3) รูปแบบการบริการความรู้ ซึ่งเป็นด้านการผลักดันในระดับปฏิบัติการให้พัฒนาทั้งเทคโนโลยีดิจิทัลในหน่วยงานให้ทันสมัยพร้อมให้บริการ บุคลากรให้มีทักษะเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับรับบริการ และแผนเตรียมพร้อมผู้เข้าร่วมค่ายฯ ที่หลากหลายช่วงวัย ให้มีพื้นฐานทักษะเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเข้ารับบริการความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์

(4) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร ซึ่งเป็นด้านการผลักดันอย่างค่อยเป็นค่อยไปให้พัฒนากิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ให้พร้อมกับรูปแบบการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล รวมทั้งการขยายขีดจำกัดการเรียนรู้ทั้งในด้านสถานที่และเวลาในการเรียนรู้เพื่อพร้อมกับรูปแบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต

(5) การรับรองคุณภาพ ซึ่งเป็นด้านการผลักดันที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากพันธมิตรพร้อมๆ ไปกับด้านที่ (6) เครือข่าย หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อสนับสนุนให้การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ของหน่วยงานต่างๆ ในประเทศไทยได้รับการพัฒนาไปพร้อมๆ กัน ในรูปแบบการทำงานที่เกื้อกูลและส่งเสริมกัน จะทำให้ค่ายวิทยาศาสตร์เกิดกลไกการพัฒนาอย่างเป็นลำดับและยั่งยืน

1.5.2 ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 2: ดิจิทัลไม่พร้อม - คนพร้อม

เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ขาดความพร้อมเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล แต่ผู้สอนและผู้เรียนมีความพร้อม แนวโน้มค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 2 นี้ หน่วยงานหรือผู้จัดค่ายควรมุ่งเน้นการขับเคลื่อนและปรับการดำเนินงานขององค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ดังนี้ ผลักดันหลักการที่สนับสนุนและส่งเสริมเทคโนโลยีทั้งในระดับประเทศและระดับสาลสู่ด้านการจัดการเชิงกลยุทธ์ เพื่อสร้างการดำเนินงานต่อในด้านโครงสร้างการบริหารโดยเฉพาะการจัดสรรงบประมาณเพื่อส่งเสริมเทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดขึ้น ซึ่งหากยังไม่มีความพร้อมในด้านการจัดการเชิงกลยุทธ์และการดำเนินงานด้านโครงสร้างการบริหารแล้ว อีกหนึ่งวิธีดำเนินการเพื่อให้ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 2 เกิดกลไกการ

พัฒนานั่นก็คือ การขอความร่วมมือจากด้านเครือข่ายหน่วยงานหรือองค์กรที่มีความพร้อมเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล ในการขอความสนับสนุนอนุเคราะห์จัดซื้อสื่ออุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัล หรืออนุเคราะห์ในลักษณะยืมสื่ออุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัลชั่วคร่าวในระหว่างรอการจัดการเชิงกุลยุทธ์และโครงสร้างการบริหาร เนื่องจากรูปแบบที่ 2 มีความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียนอยู่แล้ว หากได้รับสื่ออุปกรณ์เทคโนโลยีดิจิทัลก็สามารถดำเนินการค่ายวิทยาศาสตร์ต่อได้ทันที

1.5.3 ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 3: ดิจิทัลพร้อม - คนไม่พร้อม

เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มีความพร้อมเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล แต่ผู้สอนและผู้เรียนขาดความพร้อม แนวโน้มค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 3 นี้ ด้านความไม่พร้อมของผู้เรียนหน่วยงานหรือผู้จัดค่ายควรมุ่งเน้นการขับเคลื่อนและปรับการดำเนินงานขององค์ประกอบ 2 ด้าน ดังนี้ ด้านรูปแบบการบริการความรู้และด้านหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร โดยผสมผสานแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะกับผู้เรียนกลุ่มที่ขาดความพร้อมด้านทักษะการใช้เทคโนโลยีให้ค่อยๆ เรียนรู้การนำเทคโนโลยีมาเป็นสื่อและอุปกรณ์ในการเรียนรู้กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์อย่างค่อยเป็นค่อยไปหรือเป็นการจัดการเรียนรู้ผสมผสาน อาทิ การเริ่มกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะแล้วจึงค่อยๆ ปรับใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Embedded learning) ที่นำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาร่วมเป็นสื่อด้วย สำหรับปัญหาความไม่พร้อมของผู้สอนต้องมุ่งเน้นการขับเคลื่อนขององค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่ การรับรองคุณภาพที่มีเกณฑ์และหลักสูตรสำหรับฝึกอบรมผู้สอนในค่ายวิทยาศาสตร์ให้พัฒนาทักษะที่ยังขาดอยู่ ซึ่งเป็นการยกระดับมาตรฐานค่ายวิทยาศาสตร์ให้เป็นที่น่าเชื่อถือของผู้เข้าร่วมค่ายรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้ทำงานค่ายวิทยาศาสตร์ไม่หยุดเรียนรู้ที่จะพัฒนาตนเองเสมอ ในด้านเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ ควรสนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายทอดความรู้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับเป็นสื่ออุปกรณ์ในกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ระหว่างหน่วยงาน ซึ่งนอกจากจะเป็นการช่วยยกระดับกลุ่มผู้สอนในแวดวงค่ายวิทยาศาสตร์ด้วยกันแล้ว ยังสร้างโอกาสให้เกิดการสร้างสัมพันธภาพและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างหน่วยงานอีกด้วย

1.5.4 ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 4: ดิจิทัลพร้อม - คนพร้อม

เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มีความพร้อมทั้งเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน แนวโน้มค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 4 นี้ หน่วยงานหรือผู้จัดค่ายยังต้องมุ่งเน้นการขับเคลื่อนและปรับการดำเนินงานขององค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ การจัดการเชิงกลยุทธ์ โครงสร้างการบริหาร รูปแบบการบริการความรู้ หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร การรับรองคุณภาพ และเครือข่าย ที่ปัจจุบันดำเนินการได้ดีแล้วให้มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุดิจิทัลได้ ทั้งนี้เพื่อให้ค่ายวิทยาศาสตร์มีพลวัตเกิดกลไกการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทันต่อการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัยที่ไม่หยุดนิ่ง

จากแนวโน้มของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลที่กล่าวแล้วข้างต้นนั้น อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในระยะเวลา 10 – 20 ปีต่อจากนี้ (พ.ศ.2564 เป็นต้นไป) โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจจะเกิดแบบค่อยเป็นค่อยไปจากรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง หรืออาจจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดดไปสู่รูปแบบที่มีความพร้อมสมบูรณ์อย่างค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 4: ดิจิทัลพร้อม - คนพร้อม ก็เป็นได้ ทั้งนี้ จึงต้อง

มีการประเมินและบริหารความเสี่ยงโดยประเมินจากบริบทการดำเนินค่ายวิทยาศาสตร์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันร่วมกับแนวทางของหน่วยงานหรือองค์กร เพื่อเตรียมความพร้อมเบื้องต้นของผู้จัดค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับการรองรับรูปแบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลที่จะเกิดขึ้นและผลักดันให้การจัดค่ายวิทยาศาสตร์เกิดการเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาต่อมา ดังนั้น หากผู้จัดค่ายมีการเตรียมพร้อมและแผนบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์โดยคาดการแนวโน้มต่างๆ ไว้ล่วงหน้า จะช่วยให้ผู้จัดค่ายวิทยาศาสตร์สามารถปรับการดำเนินค่ายวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับบริบทใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล” ครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงอนาคต โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ได้แก่ 1) เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 2) เพื่อพัฒนาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 3) เพื่อนำเสนออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งระยะการวิจัยออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

การดำเนินการระยะที่ 1 เป็นการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยศึกษาจากเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา(Content Analysis)

การดำเนินการระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาร่างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้เทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) ขั้นตอนเก็บข้อมูล ได้แก่ การสัมภาษณ์ (EDFR รอบที่ 1) ดำเนินการระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2563 – เดือนกันยายน 2563 โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 คน ที่ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง และการสุ่มตัวอย่างแบบสโนว์บอลล์ เป็นผู้ที่มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ การจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดย การวิเคราะห์เนื้อหา

การดำเนินการระยะที่ 3 เป็นการวิจัยเพื่อสร้างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยในการรวบรวมข้อมูลแบบ EDFR มีขั้นตอนเก็บข้อมูล ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 ดำเนินการระหว่างเดือนธันวาคม 2563 และ EDFR รอบที่ 3 ดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม 2564 โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกับการดำเนินการระยะที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดย วิเคราะห์ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์

การดำเนินการระยะที่ 4 เป็นการวิจัยเพื่อตรวจสอบรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้วิธีวิจัยการจัดสนทนากลุ่ม ดำเนินการจัดในวันที่ 1 เมษายน 2564 โดยมีกลุ่มตัวอย่างผู้ทรงคุณวุฒิเข้าร่วม จำนวน 10 คน ที่ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน เครื่องมือวิจัย คือ คู่มือการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดสนทนากลุ่มดำเนินการ

ในรูปแบบของการวิเคราะห์เนื้อหาและนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

การดำเนินการระยะที่ 5 เป็นการนำเสนอแนวโน้มของอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล และนำเสนอเป็นประเด็นเพื่ออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ให้แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำประเด็นของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์จากอนาคตภาพดังกล่าวไปใช้เพื่อพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับความต้องการสนองตอบการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ และสอดคล้องกับยุคสมัย

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย โดยมีรายละเอียดผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

จากการศึกษาจากเอกสาร งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีดังนี้

1.1 หลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

ผลการวิเคราะห์หลักการที่เกี่ยวข้องและสามารถประยุกต์ใช้กับการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล พบว่าประเทศไทยจะเผชิญกับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของโลก ทั้งการเปลี่ยนแปลงระยะสั้นและระยะยาวที่สามารถคาดการณ์ผลกระทบได้และที่ไม่สามารถคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อประเทศไทยในมิติต่างๆ โดยประเด็นที่สอดคล้องและสนับสนุนความก้าวหน้าของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ได้แก่ 1) แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีโดยเทคโนโลยีดิจิทัลจะมีบทบาทสำคัญในการขยายโอกาสทางการศึกษาและการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเฉพาะในห้องเรียนโดยเฉพาะการเรียนรู้ทางไกล การเรียนรู้ตลอดชีวิต และการเรียนรู้ที่สนับสนุนศักยภาพรายบุคคล 2) การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการฝึกอบรมด้วยเทคโนโลยี เป็นการเพิ่มโอกาสของการปรับปรุงและยกระดับประสิทธิภาพการเรียนการสอนและการฝึกอบรมจากรูปแบบเดิม ๆ ให้เปลี่ยนแปลงเป็นการนำเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาท โดยมีสื่อ การเรียนรู้ สิ่งอำนวยความสะดวกทางการศึกษา ตลอดจนรูปแบบการเรียนการสอนที่มีความทันสมัยจะช่วยให้สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างไร้ขีดจำกัด 3) ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาและการพัฒนาทักษะ เป็นประเด็นที่ต้องคำนึงถึงโดยเฉพาะปัญหาความไม่เท่าเทียมในของการเข้าถึงการศึกษาและการพัฒนาทักษะที่มีอยู่แล้ว ซึ่งจะปรากฏชัดเจนขึ้นในยุคดิจิทัลและในอนาคต เนื่องมาจากปัญหาความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลระหว่างกลุ่มคนที่มีและกลุ่มคนที่ขาดความพร้อมทางด้านทักษะและเครื่องมืออุปกรณ์ดิจิทัล 4) โอกาสในการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่มุ่งเน้นพัฒนาทักษะให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงและรองรับกับคนทุกช่วงวัย ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่ยืดหยุ่นและสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มประชากรรุ่นใหม่ โดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่เข้าสู่สังคมสูงวัยยัง

ส่งผลให้เกิดความจำเป็นในการขยายการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้ครอบคลุมกลุ่มประชากรผู้สูงอายุซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ร่วมกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันสำหรับช่วยสนับสนุนให้การจัดการศึกษาและการฝึกอบรมตลอดช่วงชีวิตเป็นไปอย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และ 5) หมุดหมาย ที่ประเทศต้องบรรลุให้ได้ภายในระยะ 5 ปี ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฯ ฉบับที่ 13 ได้แก่ หมุดหมายที่ 6 ไทยเป็นฐานการผลิตอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและบริการดิจิทัลของอาเซียน และหมุดหมายที่ 12 ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต

นอกจากนี้ แผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ได้แก่ การพัฒนา ฝึกฝน และบ่มเพาะให้ผู้เรียนมีสมรรถนะ อธิบายถึงการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมโดยแบ่งออกเป็น 7 ช่วงวัย สนับสนุนให้ภาครัฐจัดการศึกษา ส่งเสริม กระตุ้น อำนวยความสะดวก และจัดให้มีแหล่งเรียนรู้ เพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตได้โดยสะดวก สามารถจัดให้มีระบบการวัดผลและประเมินผลเพื่อให้ได้รับหนังสือรับรอง ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรรับรองความรู้ความสามารถที่นำไปรับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือปริญญาได้ การศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่ส่งเสริมให้บุคคลเรียนรู้ในเรื่องที่ตนสนใจได้ด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นวิธีการส่งเสริม สนับสนุน กระตุ้น หรือวิธีการอื่นใดที่มิใช่เป็นการบังคับ เอื้อให้บุคคลมีช่องทางในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง และสะดวก และเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้โดยง่ายโดยไม่มีภาระค่าใช้จ่ายสูงเกินไป และมาตรา 55 สนับสนุนระบบการเทียบโอนผลการเรียน ทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ หรือสมรรถนะ ที่ได้รับจากการศึกษาระบบเดียวกันแต่ต่างสถานศึกษา หรือจากระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่ง การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ สนับสนุนให้สถานศึกษาทุกระดับการศึกษาสามารถจัดกิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรอย่างมีคุณภาพและมาตรฐาน ส่งเสริมแหล่งเรียนรู้ สื่อตำราเรียน นวัตกรรม และสื่อการเรียนรู้มีคุณภาพและมาตรฐาน และประชาชนสามารถเข้าถึงได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษา มุ่งเพิ่มโอกาสทางการศึกษาผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับคนทุกช่วงวัย ในส่วนของการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย มุ่งส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาตามอัธยาศัย สนับสนุนให้กระทรวงศึกษาธิการส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย

ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม และการพัฒนาดิจิทัล มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล คือ การส่งเสริมให้สถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชนร่วมมือสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม การส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จำเป็น ให้กระจายอย่างทั่วถึงทุกภูมิภาคของประเทศ ส่งเสริมการพัฒนาให้การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีระบบการให้บริการหรือแอพพลิเคชั่นสำหรับประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตและพัฒนากำลังคน ให้เกิดความพร้อมและความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และการพัฒนาคลังข้อมูลและฐานข้อมูลดิจิทัล

เป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล คือ การศึกษาที่มีคุณภาพ สำหรับบริบทประเทศไทย ได้แก่ กำหนดตัวชี้วัดและกำหนดขอบเขตของตัวชี้วัด และอัตราการเข้าเรียนของเยาวชนและผู้ใหญ่ ทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษา โดยจำนวนนักศึกษา/ผู้รับบริการหลักสูตรการอบรมในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมาหมายรวมถึง (อาจจะกำหนดขอบเขตของหลักสูตรการอบรมที่ 18 - 420 ชั่วโมง) และ กำหนดสัดส่วนของเยาวชน/ผู้ใหญ่ที่มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในสำหรับบริบทประเทศไทยอาจพิจารณานำการประเมินสมรรถนะความสามารถด้านการใช้คอมพิวเตอร์

1.2 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

ผลการวิเคราะห์แนวคิดที่เกี่ยวข้องและสามารถประยุกต์ใช้กับการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากงานวิจัยนี้นำเสนอทั้งหมด 7 แนวคิด ได้แก่ 1) แนวคิดพื้นฐานคอนเน็คติวิสม์ อธิบายว่า การเรียนรู้ไม่หยุดนิ่งและความรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ดังนั้นทุกคนจึงต้องเรียนรู้อยู่ตลอดเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ 2) แนวคิดการเรียนแบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานวิธีในการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย เช่น สื่อเทคโนโลยีกับสื่ออื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบัน 3) แนวคิดคอนสตรัคติวิสซึม มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติด้วยตนเอง ความสำคัญของการเรียนเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนบูรณาการความรู้ใหม่กับประสบการณ์รู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมค่าย 4) แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้และค้นพบความรู้ด้วยตัวเอง ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมค่าย 5) แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสำหรับยุคดิจิทัลและเข้ากับธรรมชาติของผู้เรียนยุคใหม่ ที่ต้องการเรียนรู้ผ่านสื่อในรูปแบบเกมที่สอดแทรกองค์ความรู้ 6) M-Learning เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่ใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีไร้สาย เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต และสื่อที่สามารถรับสัญญาณเทคโนโลยีดังกล่าวได้ และ 7) การเรียนแบบเสมือนจริง เป็นการจัดการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อการเรียนรู้ในการขับเคลื่อน มีรูปแบบการเรียนเสมือนจริงผ่านเทคโนโลยีที่สร้างหรือจำลองสถานการณ์เนื้อหาองค์ความรู้ขึ้นให้ผู้เรียนได้ทดลองทำผ่านสื่อเทคโนโลยี ซึ่งแนวคิดที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนการดำเนินงานเป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบหลากหลายและผสมผสานทั้งการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะวิทยาศาสตร์ ผสมผสานการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2. ร่างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยการสัมภาษณ์ (EDFR รอบที่ 1)

จากที่ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 ท่าน เกี่ยวกับประสบการณ์ องค์ความรู้ ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ องค์ประกอบและแนวโน้มอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล สามารถสรุปได้ดังนี้ 1) มุมมองจากประสบการณ์ต่อการจัดค่ายและค่ายวิทยาศาสตร์ ทำให้ทราบถึงวิวัฒนาการรูปแบบค่ายและค่ายวิทยาศาสตร์ตั้งแต่

อดีตจนถึงปัจจุบัน และข้อมูลจากความเห็นผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านยืนยันถึงความต้องการเข้าร่วมกิจกรรมค่ายที่สูงขึ้นเรื่อยๆ รวมทั้งการเพิ่มจำนวนหน่วยงานจัดค่ายก็มีมากขึ้นเช่นกัน 2) ปัจจัยสู่ความสำเร็จในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีอยู่หลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องและผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่านมีความเห็นตรงกันว่า พี่เลี้ยงค่าย เป็นปัจจัยสำคัญในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่ไม่ควรมองข้าม โดยเสนอความคิดเห็นว่าบทบาทของพี่เลี้ยงค่ายนอกจากจะดูแลกระบวนการเรียนรู้ตลอดกิจกรรมภายในค่ายและอำนวยความสะดวกในการร่วมกิจกรรมให้แก่ผู้เรียนแล้ว พี่เลี้ยงค่ายยังเป็นตัวแปรสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนอีกด้วย เนื่องจากพี่เลี้ยงค่ายต้องเป็นผู้ที่ผ่านการฝึกฝนและมีความรู้พื้นฐานกิจกรรมอยู่บ้าง สามารถช่วยอธิบายเสริมจากผู้สอนหลักได้ ที่สำคัญพี่เลี้ยงค่ายควรผ่านการอบรมพื้นฐานการทำกิจกรรมกลุ่ม การสื่อสาร และจิตวิทยาเบื้องต้นเกี่ยวกับกิจกรรมกลุ่ม 3) แนวทางจัดการเรียนรู้สำหรับค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่ผู้ทรงคุณวุฒิบอกเล่าประสบการณ์การนำแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ไปประยุกต์ใช้กับกิจกรรมภายในค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นแนวคิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ และเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายการเข้าร่วมค่ายที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่แตกต่างจากการเรียนรู้ในห้องเรียน 4) มุมมองต่อแนวทางจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต แสดงให้เห็นแนวโน้มผู้เรียนหรือผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ที่ไม่จำกัดอยู่แค่กลุ่มเด็กหรือนักเรียน ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะว่าต่อไปผู้รับบริการค่ายวิทยาศาสตร์ยังครอบคลุมทั้งกลุ่มคนทำงานที่ต้องการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือทักษะบางอย่างสำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิต กลุ่มผู้สูงวัยที่ต้องการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับช่วงวัย หรือเรียนรู้แบบลักษณะครอบครัวที่ประกอบด้วยผู้เรียนหลากหลายช่วงวัยมาทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ร่วมกัน 5) ข้อเสนอแนะในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่านกล่าวรวมถึงทั้งการเข้าสู่ยุคที่เทคโนโลยีมีการใช้อย่างแพร่หลายและสะดวก จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตได้ นอกจากนั้นยังเสนอแนวคิดการรวมกลุ่มผู้ทำงานด้านค่ายหรือสร้างเครือข่ายเพื่อการรับรองมาตรฐานให้แก่ค่ายวิทยาศาสตร์ที่ปัจจุบันมีหลายหน่วยงานจัดอยู่

ผลจากสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 17 ท่าน ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดดำเนินการจัดกลุ่มแบ่งเป็น 6 ด้าน รวมทั้งสิ้น 39 ข้อ ได้แก่ 1) ด้านการจัดการเชิงกลยุทธ์ จำนวน 8 ข้อ 2) ด้านโครงสร้างการบริหาร จำนวน 5 ข้อ 3) ด้านรูปแบบการบริการความรู้ จำนวน 3 ข้อ 4) ด้านหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร จำนวน 14 ข้อ 5) ด้านการรับรองคุณภาพ จำนวน 4 ข้อ และ 6) ด้านเครือข่าย จำนวน 5 ข้อ

3. อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยการใช้แบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 รอบที่ 3 และการสนทนากลุ่ม

การวิจัยเรื่อง อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ผู้วิจัยได้คัดเลือกแนวโน้มที่พึงประสงค์และมีโอกาสที่จะเป็นไปได้ในระดับมากและมากที่สุด กล่าวคือ แนวโน้มที่มีค่ามัธยฐานตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป และเป็นแนวโน้มที่มีความสอดคล้องของความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยมมีค่าไม่เกิน 1.00 และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50 รวมทั้งสิ้น 6 ด้าน 39 ข้อ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุป อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดังนี้

ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์

ผลการพิจารณาพบว่าแนวโน้มที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีโอกาสเป็นไปได้ระดับ “มากที่สุด” และมีความเห็นสอดคล้องกัน จำนวน 7 ข้อ จากจำนวนแนวโน้มทั้งหมด 8 ข้อ ได้แก่ 1) วิเคราะห์สถานการณ์ด้วยเทคนิคสวอต เพื่อกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ที่มีผลต่อรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 2) วางกลยุทธ์ในการบริหารจัดการงบประมาณ ต้นทุน รายได้ และผลกำไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 3) วางกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดผู้เข้าร่วมค่ายโดยจัดทำแผนให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 4) ออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงานที่จัดค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบโจทย์ว่าอะไรที่หน่วยงานไม่ถนัด อะไรที่หน่วยงานเชี่ยวชาญ และที่สำคัญที่สุด อะไรที่คู่แข่งสามารถทำตามได้ยาก เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละหน่วยงาน 5) สร้างกระบวนการเพื่อให้ผลลัพธ์จากกลยุทธ์ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแรงกดดันของสถานการณ์ต่างๆ เช่น การสร้างฐานผู้เข้าร่วมค่ายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต หรือการพัฒนาเชิงโครงสร้างสถานที่ 6) วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มผู้เรียนค่ายวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างเรื่องบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน 7) คำนึงถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน

แนวโน้มที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีโอกาสเป็นไปได้ระดับ “มาก” และมีความเห็นสอดคล้องกัน จำนวน 1 ข้อ จากจำนวนแนวโน้มทั้งหมด 8 ข้อ ได้แก่ บูรณาการแนวปฏิบัติจากมาตราที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องจากแผนการศึกษาแห่งชาติ

ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร

ผลการพิจารณาพบว่าแนวโน้มที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีโอกาสเป็นไปได้ระดับ “มากที่สุด” และมีความเห็นสอดคล้องกัน ทุกข้อ จากจำนวนแนวโน้มทั้งหมด 5 ข้อ ได้แก่ 1) มีการวางแผนดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดและภายใต้งบประมาณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมไม่ขาดทุน 2) มีการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ แบ่งบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ทีมงานอย่างเหมาะสม 3) ชี้นำ และสร้างทิศทางการทำงานให้แก่ทีมงาน เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ตามแผนที่ถูกวางไว้ 4) สนับสนุนและพัฒนาทีมงานให้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการเฉพาะทาง และความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมทั้งสนับสนุนให้ได้รับโอกาสพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ อย่างต่อเนื่องที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน 5) วิเคราะห์ผลลัพธ์การบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คุณภาพ และความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมค่าย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการวางแผนบริหารจัดการค่าย

ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้

ผลการพิจารณาพบว่าแนวโน้มที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีโอกาสเป็นไปได้ระดับ “มากที่สุด” และมีความเห็นสอดคล้องกัน ทุกข้อ จากจำนวนแนวโน้มทั้งหมด 3 ข้อ ได้แก่ 1) จัดรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ จำนวนผู้เรียน รูปแบบกิจกรรม สื่อ เนื้อหากิจกรรม และค่าใช้จ่าย 2) พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ให้บริการความรู้ได้หลายช่องทาง ได้แก่ การจัดค่ายนอกสถานที่ การจัดค่ายแบบออนไลน์ การจัดค่ายแบบผสมผสานตามความสะดวกของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ผ่านค่ายช่องท่างต่างๆ ได้ตลอดเวลาที่สะดวก 3) พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้นและเลือกรับบริการความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์ได้สะดวก เช่น การจองร่วมกิจกรรมค่าย การเลือกหลักสูตรกิจกรรมที่สนใจ การเลือกที่พักกรณีหลักสูตรค่ายแบบค้างแรม การชำระค่าใช้จ่าย เป็นต้น

ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร

ผลการพิจารณาพบว่าแนวโน้มที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีโอกาสเป็นไปได้ระดับ “มากที่สุด” และมีความเห็นสอดคล้องกัน จำนวน 12 ข้อ จากจำนวนแนวโน้มทั้งหมด 14 ข้อ ได้แก่ 1) หลักสูตรเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านรูปแบบการลงมือทำ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์ 2) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลาย 3) ในแต่ละหน่วยงาน (จัดค่ายวิทยาศาสตร์) ควรมีการผลิตหลักสูตรที่มีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์สอดคล้องกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน เพื่อเป็นผู้นำในการผลิตและพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะ 4) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรผลิตหรือฝึกอบรมบุคลากร นักการศึกษา วิทยากร หรือกระบวนกร (Facilitator) ที่ทำหน้าที่ในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งเชิงวิชาการและสันทนาการ 5) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่กลุ่มผู้เรียนหลายหลายช่วงวัยทั้งในและนอกระบบโรงเรียน 6) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น 7) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการ บูรณาการหลายๆ สาขาวิชามากขึ้น 8) ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่บูรณาการกับทรัพยากรในหน่วยงาน ในท้องถิ่น และในพื้นที่ เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพภูมิประเทศ สถานที่ประวัติศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติโดยรอบ เป็นต้น ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น 9) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ส่วนหนึ่งควรบูรณาการสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลไว้ในกิจกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน 10) สนับสนุนให้ผลิตสื่อการเรียนรู้ค่ายวิทยาศาสตร์แบบอิเล็กทรอนิกส์และใช้เทคนิคการถ่ายทอดที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในยุคดิจิทัล และเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้อย่างสะดวก 11) สนับสนุนให้มีแหล่งรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ ให้แก่บุคลากรภายในหน่วยงาน ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในการพัฒนา

หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ 12) สนับสนุนการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ภายในและระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีบริบทกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหากิจกรรมใกล้เคียงกัน เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในและภายนอกหน่วยงาน และเพื่อร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

แนวโน้มที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีโอกาสเป็นไปได้ระดับ “มาก” และมีความเห็นสอดคล้องกัน จำนวน 1 ข้อ จากจำนวนแนวโน้มทั้งหมด 14 ข้อ ได้แก่ ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มผู้เรียนผู้มีความต้องการพิเศษ อาทิ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้บกพร่องทางการมองเห็น เป็นต้น

แนวโน้มที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีโอกาสเป็นไปได้ระดับ “มาก” และมีความเห็นสอดคล้องกัน จำนวน 1 ข้อ จากจำนวนแนวโน้มทั้งหมด 14 ข้อ ได้แก่ ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานสำหรับใช้เทียบชั่วโมงเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์กับชั่วโมงเรียนในหลักสูตรโรงเรียนหรือหลักสูตรของสถานศึกษา

ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ

ผลการพิจารณาพบว่าแนวโน้มที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีโอกาสเป็นไปได้ระดับ “มากที่สุด” และมีความเห็นสอดคล้องกัน จำนวน 2 ข้อ จากจำนวนแนวโน้มทั้งหมด 4 ข้อ ได้แก่ 1) หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรร่วมมือกันกำหนดและพัฒนามาตรฐานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น มาตรฐานความปลอดภัย สถานที่ โภชนาการอาหาร ระดับคุณวุฒิความเชี่ยวชาญผู้สอน หลักสูตรกิจกรรม เป็นต้น เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการเข้าใช้บริการค่ายวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมให้หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์พัฒนาคุณภาพร่วมกันอย่างต่อเนื่อง และ 2) หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรพัฒนารายละเอียดหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะของผู้ผ่านการเข้าร่วมค่ายให้มีเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับเป้าหมายแต่ละกิจกรรม รวมทั้งมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

แนวโน้มที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีโอกาสเป็นไปได้ระดับ “มาก” และมีความเห็นสอดคล้องกัน จำนวน 2 ข้อ จากจำนวนแนวโน้มทั้งหมด 4 ข้อ ได้แก่ 1) ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรร่วมมือพัฒนาระบบและกระบวนการให้การรับรองหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ระบบรับรองคุณภาพหลักสูตรเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษา เป็นต้น 2) ควรมีระบบรับรองมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนของหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โดยการประเมินคุณภาพภายนอกจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินคุณภาพและรับรองมาตรฐาน สร้างความเชื่อมั่นให้แก่หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และผู้เรียน

ด้านที่ 6 เครือข่าย

ผลการพิจารณาพบว่าแนวโน้มที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่ามีโอกาสเป็นไปได้ระดับ “มากที่สุด” และมีความเห็นสอดคล้องกัน ทุกข้อ จากจำนวนแนวโน้มทั้งหมด 5 ข้อ ได้แก่ 1) สร้างความร่วมมือร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ กับแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ ในรูปแบบภาคีเครือข่าย อาทิ จัดหลักสูตรกิจกรรมเรียนรู้ต่อเนื่องร่วมกันระหว่างหน่วยงาน เป็นต้น 2) สร้างระบบการบริการร่วมและเชื่อมโยงระบบข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้ภายในหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์

เช่น การแลกเปลี่ยนวิทยากร การแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรม การอบรมการจัดหลักสูตรกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิทยากร เป็นต้น 3) มีหน่วยงานกลางในการบริหารเครือข่ายหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และศูนย์กลางจัดทำข้อมูลเครือข่าย 4) หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์มีการร่วมมือกับหน่วยงานแบบเดียวกันและหน่วยงานอื่นในรูปภาคีเครือข่าย โดยเป็นทั้งผู้จัด ผู้ส่งเสริม และผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ 5) หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีคณะกรรมการเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อทำหน้าที่ร่วมวางแผน กำหนดทิศทาง ติดตามและประเมินผล และร่วมเสนอแนะแนวทางพัฒนาการดำเนินงาน

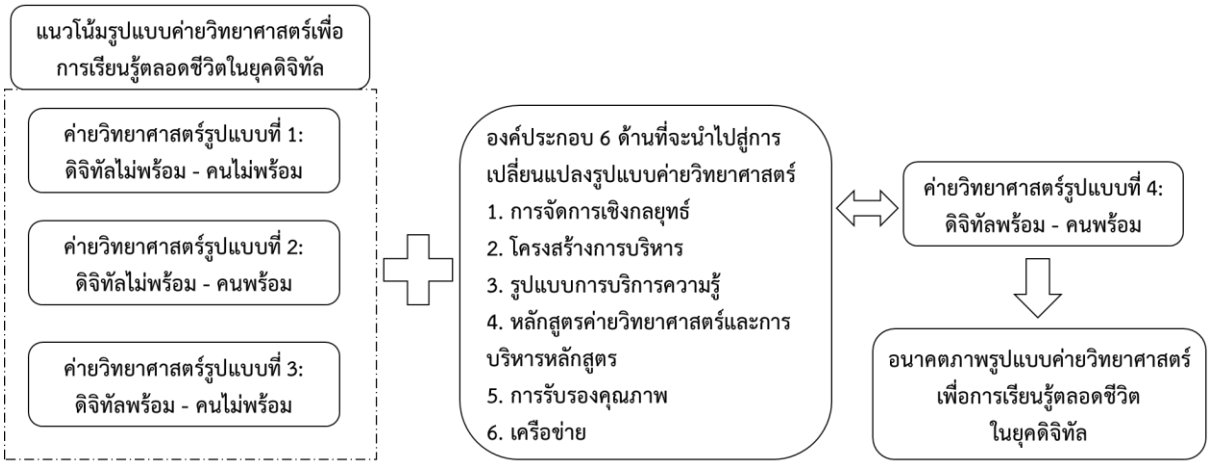
โดยสรุปความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจากแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 รอบที่ 3 และการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยจึงนำเสนออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ออกมาเป็นองค์ประกอบ 6 ด้าน อธิบายได้ว่ารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในอดีตจนถึงปัจจุบัน มีการจัดการเรียนรู้เพื่อเผยแพร่ความรู้วิทยาศาสตร์สนันสนุนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของการจัดการศึกษาในระบบ และเพื่อเสริมความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมในรูปแบบของการจัดการศึกษานอกระบบ โดยค่ายวิทยาศาสตร์ในอดีตจนถึงปัจจุบันมีกลุ่มผู้เรียนหลักเป็นเด็กและเยาวชน ในขณะนี้รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล (ในพื้นที่สีเทาเข้ม) ยังคงมีหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เหมือนกับรูปแบบค่ายในอดีตจนถึงปัจจุบัน แต่ขยายการเผยแพร่และส่งเสริมความรู้วิทยาศาสตร์ครอบคลุมทั้งสามรูปแบบการจัดการศึกษา ได้แก่ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย เนื่องจากในยุคดิจิทัลเป็นช่วงเวลาที่การเรียนรู้เกิดขึ้นได้หลากหลายรูปแบบและไร้ซึ่งข้อจำกัด แตกต่างจากยุคสมัยเดิมในอดีตที่การเรียนรู้มีข้อจำกัดหลายอย่าง อาทิ สถานที่ ระยะเวลา และสื่อการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังส่งผลไปถึงการเปลี่ยนแปลงกลุ่มผู้เรียนจากในอดีตค่ายวิทยาศาสตร์จะเน้นกลุ่มผู้เรียนวัยเด็กและเยาวชน แต่ค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัลจะขยายกลุ่มผู้เรียนจากแค่วัยเด็กและเยาวชนไปสู่กลุ่มผู้เรียนทุกช่วงวัยเพื่อให้เท่าทันกับการใช้ชีวิตในยุคดิจิทัลยุคที่การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นตลอดเวลาอย่างรวดเร็ว ทุกคนจึงไม่สามารถหยุดการเรียนรู้ได้และการเรียนรู้ก็มีหลากหลายวิธีการและเกิดขึ้นต่อเนื่องไปตลอดชีวิต รวมทั้งความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานของทุกความรู้ต่างๆ รอบตัวที่มีความเกี่ยวเนื่องกับการดำรงชีวิต วิทยาศาสตร์เป็นข้อมูลความรู้ที่เปลี่ยนแปลงและมีการถูกแทนที่ด้วยข้อมูล การค้นพบ และงานวิจัยใหม่อยู่ตลอดเวลาไม่หยุดนิ่ง ดังนั้นค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปจากค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบเดิม โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 6 ด้าน ที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์จากเดิมสู่ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลที่ได้จากการวิจัย ได้แก่ ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ และองค์กอบด้านสุดท้าย คือ ด้านที่ 6 เครือข่าย

ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ 6 ด้านจากงานวิจัยที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์จากเดิมสู่ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล แสดงให้เห็นตั้งแต่ระดับนโยบายในด้านการจัดการเชิงกลยุทธ์ที่จะเป็นกลไกสำคัญต่อทิศทางการพัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ขององค์กรหรือหน่วยงานนั้นๆ เป็นด้านที่กำหนดแผนดำเนินงานอื่นๆ เพื่อให้ค่าย

วิทยาศาสตร์มีการดำเนินงานตามเป้าหมายของทั้งองค์กรและดำเนินการตามสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาระดับสังคม ระดับประเทศ และระดับนานาชาติด้วย เมื่อการจัดการเชิงกลยุทธ์ถูกดำเนินการแล้ว ด้านโครงสร้างการบริหารจึงเข้ามารับแนวทางปฏิบัติต่อเนื่องเพื่อผลักดันให้การดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์เป็นไปตามกลยุทธ์ที่วางแผนไว้ จากนั้นจึงเป็นกลไกของระดับปฏิบัติงานทั้งด้านรูปแบบการบริการความรู้ควบคู่กับด้านหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร ซึ่งทั้ง 2 ด้านนับเป็นองค์ประกอบสำคัญของการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ให้ไปสู่การพัฒนาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต เมื่อด้านต่างๆ ขององค์ประกอบมีการปรับเปลี่ยนและพัฒนาขึ้นเพื่อให้สอดคล้องและเท่าทันกับยุคดิจิทัล จึงต้องสร้างให้เกิดการรับรองคุณภาพค่ายวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มีความยั่งยืนและไม่หยุดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเป็นด้านที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการยกระดับมาตรฐานค่ายวิทยาศาสตร์สู่การจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งอีกด้วย และด้านเครือข่ายคนทำงานค่ายวิทยาศาสตร์ก็เป็นองค์ประกอบที่จะช่วยเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืนและเร่งให้การพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว หากเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์มีความเข้มแข็งจะนำไปสู่ทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลวิชาการ การพัฒนาองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกัน การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้โดยมีวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานได้

4. นำเสนออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

จากผลการศึกษาวิจัย ซึ่งได้มาจากทั้งการศึกษาเอกสาร เทคนิค EDFR การสนทนากลุ่ม รวมทั้งการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเพิ่มเติม (จำนวน 3 ท่าน จาก 17 ท่านในขั้นตอน EDFR รอบที่ 1) ผู้วิจัยสรุปแนวโน้มอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ดังแสดงในแผนภูมิที่ 6 อธิบายได้ ดังนี้ แนวโน้มรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลทั้งหมด 4 แนวโน้ม ได้แก่ 1) ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 1: ดิจิทัลไม่พร้อม - คนไม่พร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ขาดความพร้อมทั้งเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งการขาดความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน 2) ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 2: ดิจิทัลไม่พร้อม – คนพร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ขาดความพร้อมเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล แต่ผู้สอนและผู้เรียนมีความพร้อม 3) ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 3: ดิจิทัลพร้อม – คนไม่พร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มีความพร้อมเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล แต่ผู้สอนและผู้เรียนขาดความพร้อม 4) ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 4: ดิจิทัลพร้อม - คนพร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มีความพร้อมทั้งเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งทั้ง 4 แนวโน้มมีพลวัตที่เกิดจากการขับเคลื่อนองค์ประกอบทั้ง 6 ด้านที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์จากเดิมสู่ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลที่ได้จากการวิจัย ได้แก่ ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ และองค์กอบด้านสุดท้าย คือ ด้านที่ 6 เครือข่าย โดยสรุปค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 4: ดิจิทัลพร้อม - คนพร้อม เป็นอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล และยังคงสามารถพัฒนาต่อเนื่องในองค์ประกอบทั้ง 6 ด้านเพื่อให้ค่ายวิทยาศาสตร์ไม่หยุดพัฒนาและมีการปรับเปลี่ยนสอดคล้องกับบริบทสังคม ผู้เรียน และทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโลกอยู่เสมอ



แผนภูมิที่ 6 แสดงผลการศึกษาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ผู้วิจัยแบ่งการอภิปรายผลเป็น 4 หัวข้อ โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. **หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล**

จากผลการวิเคราะห์หลักการที่เกี่ยวข้องและสามารถประยุกต์ใช้กับการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล พบว่าปรากฏแทรกอยู่ในเป้าหมาย หมุดหมาย และยุทธศาสตร์ ได้แก่ 1) กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) 2) ร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมการเรียนรู้ (2564) 3) พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 4) พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 5) แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 6) พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยพ.ศ. 2551 และ 7) เป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)

อภิปรายได้ว่า หลักการสำหรับประยุกต์ใช้กับการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 ได้แก่ 1) แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี 2) การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการฝึกอบรมด้วยเทคโนโลยี 3) ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาและการพัฒนาทักษะ 4) โอกาสในการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และ 5) หมุดหมาย ที่ประเทศต้องบรรลุให้ได้ภายในระยะ 5 ปี ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฯ ฉบับที่ 13 คือหมุดหมายที่ 6 ไทยเป็นฐานการผลิตอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและบริการดิจิทัลของอาเซียน และหมุดหมายที่ 12 ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติถือเป็นแผนหลักเพื่อเป็นกรอบของการวางแผนปฏิบัติราชการและแผนในระดับปฏิบัติต่างๆ ครอบคลุมประเด็นการพัฒนาประเทศในทุกมิติ

อย่างรอบด้าน ดังนั้นการขับเคลื่อนการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ของประเทศให้มีการพัฒนาอย่างยั่งยืนจึงต้องพิจารณาให้มีทิศทางสนับสนุนการดำเนินงานแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Akpan 2018 ที่อธิบายถึงแนวทางความสำเร็จในการวางแผนการจัดการศึกษาหรือการจัดการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ ยั่งยืน และตอบสนองต่อผู้เรียนและสังคมได้ ต้องคำนึงทิศทางการพัฒนาของกรอบแผนพัฒนาระดับชาติด้วย ซึ่งแผนพัฒนาระดับชาติมีมุมมองครอบคลุมผลกระทบในทุกๆ มิติที่จะสนับสนุนให้ประเทศชาติก้าวหน้าและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ดังนั้นการวางแผนการจัดการศึกษาหรือการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ก็ตาม ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จะช่วยให้การดำเนินงานในขั้นปฏิบัติการเป็นขั้นเป็นตอนและเป็นไปในทางส่งเสริมบริบทในมิติงานอื่นๆ ยิ่งขึ้น นอกจากนี้ งานวิจัยการดำเนินการจัดการศึกษาในประเทศไนจีเรียของ Okoroma (2006) ซึ่งประเทศประสบปัญหาด้านเศรษฐกิจและส่งผลต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในทุกๆ มิตินั้น การนำแผนหรือนโยบายระดับชาติเป็นหลักการกำหนดทิศทางการดำเนินงานด้านการศึกษา การจัดการเรียนรู้ต่างๆ ถูกนำเสนอให้เป็นแนวทางที่ควรปฏิบัติท่ามกลางปัญหาเศรษฐกิจของประเทศไนจีเรีย เพื่อให้เกิดการพัฒนาควบคู่ทั้งการพัฒนาระดับชาติและการพัฒนาด้านการศึกษา

จากหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และพระราชบัญญัติส่งเสริมการเรียนรู้เป็นหลักการด้านการศึกษาที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) รวมทั้งแผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ได้แก่ มาตรา 8 ในการพัฒนา ฝึกฝน และบ่มเพาะให้ผู้เรียนมีสมรรถนะ มาตรา 21 สนับสนุนให้ภาครัฐจัดการศึกษา ส่งเสริม กระตุ้น อำนวยความสะดวก และจัดให้มีแหล่งเรียนรู้ มาตรา 54 การศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และมาตรา 55 สนับสนุนระบบการเทียบโอนผลการเรียน เนื่องจากค่ายวิทยาศาสตร์เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาและส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนั้นการขับเคลื่อนเพื่อพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงต้องคำนึงถึงหลักการด้านการศึกษาและการเรียนรู้ในระดับนโยบายแห่งชาติร่วมด้วย เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างมีทิศทางและยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางดำเนินงานคู่มือการจัดการเรียนรู้ของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี (2556) ที่นำหลักการจากทั้งสองพระราชบัญญัติในมาตราที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวกำหนดทิศทางการดำเนินงาน อาทิ ด้านมาตรฐานคุณภาพการศึกษา ด้านระบบประกันคุณภาพการศึกษา เป็นต้น นอกจากนี้งานวิจัยของ Kaur et al. (2016) อธิบายถึงนโยบายระดับชาติที่ช่วยผลักดันการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษให้ประสบผลสำเร็จในประเทศไทย ซึ่งเสนอให้ขับเคลื่อนโดยใช้หลักการพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติเข้ามามีส่วนกำหนดรูปแบบและนำมาพิจารณาร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ความยั่งยืนของการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในประเทศไทย

หลักการจากพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล คือ มาตรา 5 (1) การส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มาตรา 5 (3) การส่งเสริมให้สถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชนร่วมมือสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

และนวัตกรรม และมาตรา 5 (8) การส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่จำเป็น ให้กระจายอย่างทั่วถึงทุกภูมิภาคของประเทศ อภิปรายได้ว่า แม้พระราชบัญญัติดังกล่าวยังไม่ถูกนำไปบูรณาการหรือมีอิทธิพลกับการจัดการเรียนรู้เหมือนพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาโดยตรง แต่สำหรับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีรูปแบบการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ซึ่งการนำหลักการพระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ฯ มาร่วมกำหนดทิศทางในระดับนโยบายนั้นจะช่วยให้ค่ายวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาด้านวิชาการที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมบูรณ์ขึ้น

หลักการจากพระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล คือ มาตรา 5 (3) การส่งเสริมให้สถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชนร่วมมือสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และมาตรา 5 (8) การส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จำเป็น ให้กระจายอย่างทั่วถึงทุกภูมิภาคของประเทศ อภิปรายได้ว่า แม้พระราชบัญญัติดังกล่าวยังไม่ถูกนำไปบูรณาการหรือมีอิทธิพลกับการจัดการเรียนรู้เหมือนพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาโดยตรง แต่สำหรับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตที่โลกเข้าสู่ยุคดิจิทัล สอดคล้องกับกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 คาดการณ์ผลจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลที่จะเกิดขึ้นกับการพัฒนาทุกๆ มิติของประเทศไทย การนำหลักการจากพระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 มาร่วมกำหนดทิศทางการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร ของรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลจะช่วยให้แนวทางของค่ายวิทยาศาสตร์มีความพร้อมในอนาคตที่จะพัฒนาควบคู่ไปกับยุคดิจิทัล

หลักการจากแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ เป้าหมายที่ 3 สนับสนุนให้สถานศึกษาทุกระดับการศึกษาสามารถจัดกิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรอย่างมีคุณภาพและมาตรฐาน และเป้าหมายที่ 4 ส่งเสริมแหล่งเรียนรู้ สื่อตำราเรียน นวัตกรรม และสื่อการเรียนรู้มีคุณภาพและมาตรฐาน และประชาชนสามารถเข้าถึงได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษา เป้าหมายที่ 2 มุ่งเพิ่มโอกาสทางการศึกษาผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาสำหรับคนทุกช่วงวัย ที่นำเสนอสำหรับการประยุกต์ใช้กับการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล พบว่ามีความสอดคล้องกับคุณสมบัติของโปรแกรมจัดการเรียนการสอน Multicultural Virtual World (MVW) ที่นำหลักการแผนการศึกษาแห่งชาติฯ ทั้ง 2 ยุทธศาสตร์และ 3 เป้าหมายดังกล่าวไปประยุกต์กับการดำเนินงานโปรแกรม MVW เพื่อตอบโจทย์การจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองและพัฒนาผู้เรียนตามทางของแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ฯ ส่งผลต่อแนวทางการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทยในทิศทางเดียวกัน (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2561)

หลักการจากพระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยพ.ศ. 2551 มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการ

เรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล คือ มาตรา 5 (3) การส่งเสริมให้สถาบันวิจัยและสถาบันการศึกษาของรัฐและเอกชนร่วมมือสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และมาตรา 5 (8) การส่งเสริมการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จำเป็น ให้กระจายอย่างทั่วถึงทุกภูมิภาคของประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ที่จัดโดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดสมุทรสาคร (2561) โดยบูรณาการยุทธศาสตร์ในระดับจังหวัดมาสนับสนุนหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของค่ายวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ได้แก่ พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 มาตรา 17 การจัดการศึกษา และกฎกระทรวง (พ.ศ. 2541) ออกตามความในพระราชบัญญัติองค์การบริหารส่วนจังหวัด พ.ศ. 2540 จัดการศึกษา ทำนุบำรุงศาสนา และบำรุงรักษาศิลปะ จารีตประเพณี ภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือวัฒนธรรมอันดีของท้องถิ่น ร่วมกับพระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยพ.ศ. 2551 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อประยุกต์หลักการดังกล่าวจากระดับนโยบายสู่การปฏิบัติจะช่วยขับเคลื่อนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ได้อย่างราบรื่นและทำให้เกิดรูปแบบส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตขึ้น

หลักการจากเป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) มีแนวทางดำเนินการที่สนับสนุนการดำเนินงานของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล คือ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่ 4 การศึกษาที่มีคุณภาพ สำหรับบริบทประเทศไทย ได้แก่ เป้าประสงค์ที่ 4.3 กำหนดตัวชี้วัดและกำหนดขอบเขตของตัวชี้วัด และอัตราการเข้าเรียนของเยาวชนและผู้ใหญ่ ทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับการนำหลักการเป้าหมายที่ 4 ของ SDGs ให้เป็นส่วนหนึ่งของแนวทางจัดการศึกษาของประเทศเกาหลีใต้ (UNESCO, 2019) เพื่อต้องการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนรูปแบบต่างๆ โดยสนับสนุนให้เกิดการจัดการศึกษาอย่างมีคุณภาพและสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตของประชากรเกาหลีใต้ จนกระทั่งมีการจัดตั้งทีมทำงาน K – SDGs เพื่อทำหน้าที่ผลักดัน SDGs เป้าประสงค์ที่ 4 กับทิศทางการดำเนินงานในระดับนโยบายชาติให้บรรลุผลสำเร็จ การจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงต้องคำนึงถึงหลักการ SDGs เป้าประสงค์ที่ 4 ร่วมด้วย เพื่อผลักดันให้ค่ายวิทยาศาสตร์เป็นการจัดการเรียนรู้ทั้งแบบการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยสำหรับกลุ่มผู้เรียนทุกช่วงวัยและมีการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับนานาชาติต่อไป

2. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

จากผลการวิเคราะห์แนวคิดที่เกี่ยวข้องและสามารถประยุกต์ใช้กับการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จากงานวิจัยนี้ได้นำเสนอไว้ 7 แนวคิด ได้แก่ 1) แนวคิดพื้นฐานคอนเน็คติวิสม์ 2) แนวคิดการเรียนแบบผสมผสาน 3) แนวคิดคอนสตรัคติวิสซึม 4) แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5) แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน 6) M-Learning และ 7) การเรียนแบบเสมือนจริง

จากแนวคิดที่นำเสนอในงานวิจัย สามารถอภิปรายได้ว่ามีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ของนักการศึกษาหลายท่าน Trnova และ Trna (2017) อธิบายผลการศึกษาที่สอดคล้องว่าแนวคิดคอนเน็คติวิสม์จัดเป็นแนวคิดการเรียนรู้ที่ค่อนข้างใหม่สำหรับปัจจุบันที่พัฒนาขึ้นเพื่อ

ตอบสนองรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) รวมทั้งยังเหมาะกับการนำมาประยุกต์ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะสำหรับการจัดการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์อีกด้วย นอกจากนั้นยังพบแนวคิดที่สอดคล้องกับการศึกษาของ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2561) ที่กล่าวถึงแนวคิดคอนสตรัคติวิสซึมกับการประยุกต์สู่การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีมาร่วมจัดการเรียนการสอนหรือเรียกว่าการจัดการเรียนการสอนในบริบทยูบิควิตัส (Ubiquitous Learning Environment) โดยแนวคิดคอนสตรัคติวิสซึมจะส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีมาร่วมในการเรียนรู้และเน้นความยืดหยุ่นทั้งด้านเวลา สถานที่ และอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่หลากหลาย นอกจากนี้ยังพบว่าการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสซึมไปใช้ร่วมกับการศึกษาความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายต่อมโนทัศน์เรื่องสารและสมบัติของสารโดย วิยฉัตร พูนพิพัฒน์ (2556) อธิบายว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสซึมสนับสนุนมโนทัศน์เรื่องสารและสมบัติของสารให้แก่ผู้เรียนได้สูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่ไม่ได้จัดการเรียนด้วยแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม รวมทั้งยังพบความสอดคล้องกับการใช้แนวคิดการเรียนแบบผสมผสานในการศึกษาของ Moher (2006) ที่นำไปจัดการเรียนการสอนผสมผสานกับการเรียนรู้ผ่านการสืบเสาะในเนื้อหาวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์และผสมผสานการใช้สื่อเทคโนโลยีกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือค้นหาคำตอบ ซึ่งเป็นแนวคิดที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์และกระตุ้นความอยากเรียนรู้ได้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ดี และมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Liu et al. (2020) ที่ได้กล่าวถึงแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ว่าเป็นแนวคิดที่เหมาะกับการจัดการศึกษารูปแบบต่างๆ ในยุคดิจิทัลรวมทั้งช่วยส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งงานวิจัยพบว่าการใช้เกมเป็นสื่อกิจกรรมเรียนรู้ช่วยกระตุ้นความสนใจเนื้อหาที่เรียนและการมีส่วนร่วมในชั่วโมงเรียนได้ผลลัพธ์ดีขึ้นกว่าการใช้สื่ออื่นที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบเกม และสื่อการเรียนรู้รูปแบบเกมยังสามารถประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับการออกแบบ ทำให้สะดวกต่อผู้เรียนและผู้สอนที่ปัจจุบันใช้สื่อดิจิทัลในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยแนวคิด M – Learning จากงานวิจัยของ Nikolopoulou and Kousloglou (2019) ที่ได้นำสื่อการเรียนรู้โทรศัพท์เคลื่อนที่เข้ามาใช้ในกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ผลวิจัยพบว่า M – Learning ในวิชาวิทยาศาสตร์ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างไร้ขีดจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ รวมทั้งผู้เรียนสนุกสนานกับเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ท่ามกลางสถานการณ์โรคระบาดโควิด – 19 ที่ทั่วโลกเผชิญอยู่ ณ ปัจจุบัน การศึกษาแนวคิดการเรียนแบบเสมือนจริงของ Abouhashem et al. (2021) กับการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษาโดยนำสื่อการเรียนแบบเสมือนจริงเข้ามาร่วม อาทิ การเรียนออนไลน์ สื่อเกมแบบออนไลน์ การนำเสนอเนื้อหาแบบออนไลน์ เป็นต้น นอกจากจะช่วยแก้ปัญหาที่ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนปกติแล้ว ยังนำไปสู่แนวคิดจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่ได้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนยังคงมีส่วนร่วมในการเรียน และสอดคล้องกับเทคโนโลยีดิจิทัลสื่อการเรียนในปัจจุบันที่มีอยู่หลากหลาย

จากข้อมูลที่อภิปรายข้างต้น สรุปได้ว่า เพื่อให้การดำเนินการค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลพัฒนาอย่างยั่งยืนในอนาคตและสอดคล้องกับยุคสมัย การผสมผสานแนวคิดการเรียนรู้เพื่อจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์แทนการใช้แนวคิดเดียวจะช่วยให้ค่ายวิทยาศาสตร์ไม่เป็นเพียงกิจกรรมที่ฝึกทักษะ การปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์แต่ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ตลอดชีวิตผ่านกิจกรรมค่ายเพิ่มอีกด้วย ดังนั้น แนวคิดที่เน้นผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงไม่เพียงพอกับ

ค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคต รวมถึงการเผชิญหน้ากับการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่เข้ามามีบทบาทกับทุกมิติของชีวิต ส่งผลให้การออกแบบค่ายวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องบูรณาการ ผสมผสานแนวคิดต่างๆ ที่สอดคล้องทั้งกับวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้ตลอดชีวิต และเทคโนโลยีดิจิทัลเข้าด้วยกัน เพื่อเสริมให้ค่ายวิทยาศาสตร์เกิดการพัฒนาควบคู่และเท่าทันการเปลี่ยนแปลงในสังคม และเป็นค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มีการดำเนินงานอย่างยั่งยืนต่อไป

3. อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

องค์ประกอบของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 6 ด้าน ที่ประกอบด้วย ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ และ ด้านที่ 6 เครือข่าย จากผลการวิจัยด้วยเทคนิค EDFR ได้ผลสรุปว่า ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นสอดคล้องกับองค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน จะเห็นได้ว่า องค์ประกอบทั้ง 6 ด้าน กล่าวถึงการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลครอบคลุมทั้งโครงสร้างการบริหารจัดการ ตลอดจนถึงด้านปฏิบัติการและรายละเอียดต่างๆ ซึ่งมีความสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จของการจัดกระบวนการเรียนรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับผู้เรียนทุกช่วงวัยในยุคดิจิทัล จากผลการวิจัยทั้ง 6 ด้าน สามารถอภิปรายผลเป็นรายด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันทุกประเด็น ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเชิงกลยุทธ์เป็นองค์ประกอบที่ส่งผลในระดับบริหาร การพัฒนาเพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตจึงต้องคำนึงถึงการจัดการเชิงกลยุทธ์ร่วมด้วยเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพรรณนภา อิงพงษ์พันธ์ (2554) ที่ได้นำเสนอความสัมพันธ์ที่ส่งผลดีระหว่างการบริหารเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารต่อผลการปฏิบัติงานวิชาการในสถานศึกษา เนื่องจากการมีแผนกลยุทธ์ที่ดี มีทิศทางจะส่งผลโดยตรงต่อการดำเนินงานอื่นๆ ได้อย่างชัดเจนหรือสามารถขับเคลื่อนให้สำเร็จได้ จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญหากต้องการพัฒนาหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ให้มีความยั่งยืน นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับการวิจัยของ วินนารัชน์ ชัยวิทยนันต์ (2552) ที่ศึกษาข้อเสนอเชิงยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาการบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา ผลการวิจัยพบว่าการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ต้องประกอบด้วยยุทธศาสตร์และนโยบายที่เกี่ยวข้องต่างๆ ร่วมด้วย เพื่อให้มีทิศทางหรือแนวทางการปฏิบัติเป็นไปตามวิสัยทัศน์ของการพัฒนาแหล่งเรียนรู้ โดยสถานศึกษาสามารถใช้แผนยุทธศาสตร์เป็นกรอบในการประเมินผลงานประจำปี งบประมาณ และใช้ข้อเสนอเชิงยุทธศาสตร์เป็นกรอบในการจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดทำงบประมาณรายจ่ายประจำปีได้ ดังนั้น การจัดการเชิงกลยุทธ์ที่มีแผนยุทธศาสตร์และนโยบายที่เกี่ยวข้องประกอบจึงเป็นเรื่องสำคัญเพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนและพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคต

ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันทุกประเด็น กล่าวคือนอกจากการจัดการเชิงกลยุทธ์จะเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลในระดับบริหารแล้ว โครงสร้างการบริหารก็เป็นอีกองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการบริหารเช่นกัน การพัฒนาเพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตจึงต้องคำนึงถึงโครงสร้างการบริหารร่วมด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ สถาพร พฤฑฒิกุล (2017) กล่าวถึง ปัญหาการบริหารจัดการศึกษาของไทยปัจจุบัน ที่ไม่สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคม จึงเสนอให้การบริหารจัดการศึกษาไทยมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการบริหารจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ เนื่องจากโครงสร้างการบริหารส่งผลให้มีการพัฒนาองค์การอย่างยั่งยืนสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบันและอนาคต

ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันทุกประเด็น ทั้งนี้เนื่องจาก รูปแบบการบริการความรู้สำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ในงานวิจัยพบว่า ควรเป็นรูปแบบที่พัฒนาให้สะดวกต่อผู้เรียน/และหรือผู้ใช้บริหการค่ายวิทยาศาสตร์ ในการเข้ามารับบริการความรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต อีกทั้งเตรียมพร้อมสำหรับการบริการความรู้ค่ายวิทยาศาสตร์ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Clair (2017) ที่เสนอการบริการความรู้สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ตามแนวทางของอดีตประธานาธิบดีบารัค โอบามา ที่คาดการณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ มิติของศตวรรษที่ 21 ทั้งการจัดการกับข้อมูลที่จะทวีปริมาณมากขึ้นผ่านสื่อดิจิทัล วิธีรับข้อมูลความรู้ใหม่ๆ ที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ธรรมชาติของผู้เรียนที่เปลี่ยนไป การเตรียมความพร้อมและพัฒนารูปแบบการบริการความรู้จึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับหน่วยงานที่มีหน้าที่จัดการศึกษา อาทิ การปรับสื่อสำหรับบริการความรู้เป็นรูปแบบ E – Learning หรือจัดทำเป็นภาพเคลื่อนไหวบน YouTube ซึ่งนอกจากจะเพิ่มโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาอย่างไม่จำกัดแล้ว ยังเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ที่สะดวกต่อผู้เรียนในยุคดิจิทัลอีกด้วย ทั้งนี้รูปแบบการบริการความรู้จะช่วยประชาสัมพันธ์ค่ายวิทยาศาสตร์อีกช่องทางหนึ่งและช่วยให้เกิดการพัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้ทันยุคสมัยอีกด้วย

ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันทุกประเด็น ทั้งนี้เนื่องจาก หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตรสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เป็นองค์ประกอบสำคัญทั้งในระดับบริหารและระดับปฏิบัติการ เนื่องจากหลักสูตรค่ายโดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์จะช่วยกำหนดทิศทางการดำเนินกิจกรรมตลอดแนวของค่ายวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ก่อนเริ่ม ระหว่างจัด

กิจกรรม และหลังกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์สิ้นสุดลง ผู้จัดค่ายวิทยาศาสตร์จึงต้องวางแผนและมีการบริหารหลักสูตรที่ดีสอดคล้องกับบริบทต่างๆ ทั้งกลุ่มผู้เรียน เนื้อหาวิชาการ และเนื้อหาภาคปฏิบัติ เพื่อให้การจัดค่ายวิทยาศาสตร์แต่ละครั้งบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาทิตยา ขาวพราย (2562) ที่พัฒนาหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา พบองค์ประกอบในการพัฒนาหลักสูตรของงานวิจัย ได้แก่ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มเป้าหมาย ระยะเวลา โครงสร้างของหลักสูตร เนื้อหาและกิจกรรมค่ายตามแนวคิดสะเต็มศึกษา สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมค่าย และการวัดและประเมินผล และผลการใช้หลักสูตร ดังนั้น การพัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาหลักสูตรและการบริหารหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย

ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันทุกประเด็น ทั้งนี้เนื่องจาก การรับรองคุณภาพสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เป็นองค์ประกอบที่จะช่วยยกระดับและรับรองมาตรฐานค่ายวิทยาศาสตร์ที่ปัจจุบันมีหลายหน่วยงานจัดกิจกรรมรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มากขึ้น นอกจากนี้ การรับรองคุณภาพค่ายวิทยาศาสตร์ซึ่งปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่พบหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลเรื่องดังกล่าว หากมีการพัฒนาให้เกิดการดำเนินงานอย่างเป็นรูปธรรมและมีเกณฑ์มาตรฐานต่างๆ แล้วนั้น จะช่วยให้อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยเกิดการพัฒนาอย่างรวดเร็วและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต รวมทั้งยังเสริมสร้างความเชื่อมั่นในแก่ผู้เรียน/ผู้เข้าร่วมค่ายและหรือผู้ใช้บริการค่ายต่อการตัดสินใจเข้าร่วมเรียนรู้กับค่ายวิทยาศาสตร์อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ Boy Scouts of America (2020) ที่มีเกณฑ์รับรองคุณภาพค่ายลูกเสือเพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อผู้เข้าร่วมค่ายโดยเกณฑ์ต่างๆ ครอบคลุมทั้งเรื่องมาตรฐานความปลอดภัยทางด้านสุขภาพ ที่พัก อาหาร ที่ผู้เข้าค่ายจะได้รับตลอดการเข้าร่วมกิจกรรม และผู้จัดค่ายต้องเตรียมความพร้อมเหล่านี้ให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ การรับรองคุณภาพค่ายลูกเสือยังรวบถึงด้านโปรแกรมกิจกรรมที่จัดเพื่อให้ได้สาระตรงตามรูปแบบค่าย ด้านวิทยากรในค่ายที่จะมาให้การดูแลและให้ความรู้แก่ผู้เรียน ด้านการจัดฝึกอบรมพี่เลี้ยงในค่ายก่อนมอบหมายหน้าที่ ด้านสื่อและอุปกรณ์เรียนรู้ที่มีความพร้อม เหมาะสม และปลอดภัยกับกลุ่มผู้เรียน เป็นต้น ซึ่งการรับรองคุณภาพค่ายวิทยาศาสตร์จะพัฒนาขึ้นได้จากกลุ่มผู้ทำงานค่ายวิทยาศาสตร์ร่วมกันออกแบบและสร้างแนวทางขึ้น เพื่อให้ค่ายวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยในอนาคตมีการพัฒนาที่มีคุณภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ด้านที่ 6 เครือข่าย

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ด้านที่ 6 เครือข่าย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันทุกประเด็น ทั้งนี้เนื่องจาก ด้านเครือข่ายสำหรับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เป็นองค์ประกอบที่ต่อเนื่องจากด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ นอกจากนี้ยังเป็นองค์ประกอบที่

สำคัญต่อการขับเคลื่อนให้ค่ายวิทยาศาสตร์มีความเข้มแข็งสำหรับการดำเนินงานในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับการสร้างเครือข่ายด้านสะเต็มศึกษาสำหรับเด็กผู้หญิงในประเทศอาร์เจนตินาขึ้นจากการศึกษาของ Intrepid Museum (2018) โดยมีเป้าหมายรวบรวมกลุ่มผู้หญิงที่ทำงานด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ (STEM education) มาร่วมจัดทำหลักสูตรการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมให้เด็กผู้หญิงสนใจและประกอบอาชีพในสายงานวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น เครือข่ายที่จัดตั้งขึ้นจะรวบรวมข้อมูลทั้งวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ หลักสูตรการเรียนรู้ รวมทั้งข้อมูลของผู้เรียนทั้งก่อน ระหว่างเข้าร่วม และหลังเข้าร่วมอบรม เพื่อนำมาประเมินผลและพัฒนาหลักสูตรนี้ต่อไป ดังนั้นการสร้างเครือข่ายกลุ่มผู้ทำงานค่ายวิทยาศาสตร์จึงเป็นองค์ประกอบที่จะช่วยให้การทำงานค่ายวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยในอนาคตพัฒนาได้อย่างรวดเร็วและมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

4. แนวโน้มของอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

จากผลการศึกษาวิจัย สรุปได้ว่า แนวโน้มอนาคตรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลทั้งหมด 4 แนวโน้ม ได้แก่ 1) ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 1: ดิจิทัลไม่พร้อม - คนไม่พร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ขาดความพร้อมทั้งเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งผู้สอนและผู้เรียนขาดความพร้อม 2) ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 2: ดิจิทัลไม่พร้อม – คนพร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ขาดความพร้อมเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล แต่ผู้สอนและผู้เรียนมีความพร้อม 3) ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 3: ดิจิทัลพร้อม – คนไม่พร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มีความพร้อมเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล แต่ผู้สอนและผู้เรียนขาดความพร้อม 4) ค่ายวิทยาศาสตร์รูปแบบที่ 4: ดิจิทัลพร้อม - คนพร้อม เป็นรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์มีความพร้อมทั้งเรื่องเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งความพร้อมของผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งการจัดกลุ่มแนวโน้มในงานวิจัยโดยคำนึงความเป็นไปได้ทั้งสถานการณ์ที่มีความพร้อมทุกด้าน สถานการณ์ที่มีความพร้อมบางด้าน และสถานการณ์ที่ไม่มีความพร้อมที่จะพัฒนาเลย เพื่อแสดงให้ผู้ทำงานค่ายวิทยาศาสตร์ได้วิเคราะห์สถานการณ์การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ของตนเองและระบุแนวโน้มปัจจุบันที่กำลังเผชิญอยู่ อันจะนำไปสู่การวางแผนพัฒนาค่ายวิทยาศาสตร์ให้ไปสู่แนวโน้มที่ดีขึ้น การจัดกลุ่มแนวโน้มอนาคตภาพในงานวิจัยนี้สอดคล้องกับการศึกษาอนาคตภาพและวิจัยแนวโน้มด้วยเทคนิคการวิจัยอนาคตของ ฝอยฝา ชุติดำรง (2558) กาญจนา ภัทราวิวัฒน์ และคณะ (2559) และอภิชาต ตีรสวัสดิชัยและคณะ (2559) ซึ่งนำเสนอผลวิจัยในรูปแบบแนวทางอันนำไปสู่อนาคตภาพของเรื่องที่ศึกษาโดยแสดงปัจจัยหรือองค์ประกอบที่จะสนับสนุนให้เกิดแนวทางนั้นๆ รวมทั้งฉายภาพแสดงความเชื่อมโยงอนาคตภาพของเรื่องที่ศึกษาเพื่อให้เห็นแนวโน้มและปฏิสัมพันธ์ระหว่างแนวโน้มกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องอันนำไปสู่ภาพอนาคต นอกจากนี้งานวิจัยเชิงอนาคตยังคาดการณ์ตัวอย่างภาพอนาคตของเรื่องที่ศึกษาและนำเสนอให้เห็นทั้งตัวอย่างที่มีแนวโน้มดีขึ้น ตัวอย่างที่ไม่มีการพัฒนา หรือแม้กระทั่งตัวอย่างที่มีแนวโน้มจะแย่ลง เพื่อให้ผู้อ่านหรือผู้ปฏิบัติงานได้นำสถานการณ์ที่ผู้วิจัยนำเสนอไปประกอบการวางแผนรับมือหรือบริหารความเสี่ยงในหลายๆ มิติที่อาจจะเกิดขึ้นกับการปฏิบัติงานของตนได้นั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีรูปแบบเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับรองรับผู้เรียนหลากหลายช่วงวัยและหลากหลายความต้องการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการบูรณาการวิทยาศาสตร์กับความรู้ต่างๆ รวมทั้งเพื่อให้เกิดการพัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในยุคดิจิทัล มีการเตรียมพร้อมทั้งในส่วนของโครงสร้างการบริหารจัดการ โครงสร้างทรัพยากร โครงสร้างหน่วยงานในระดับปฏิบัติการ และการรองรับผู้เรียนที่มีความสนใจเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ทั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอข้อเสนอแนะออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 2) ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ และ 3) ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป รายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากผลการวิจัย อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล พบว่า มีองค์ประกอบสำคัญทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ และ ด้านที่ 6 เครือข่าย ดังนั้นเพื่อให้อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลมีการขับเคลื่อน ผู้วิจัยจึงขอเสนอให้หน่วยงานที่มีบทบาทต่อการกำหนดทิศทางและนโยบายการบริหารเพื่อการเปลี่ยนแปลงในระดับต่างๆ นำหลักการ แนวคิด และกระบวนของรูปแบบดังกล่าวไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม อาทิ

1) ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (สำนักงาน กศน.) กระทรวงศึกษาธิการ ทั่วประเทศ จำนวน 20 แห่ง ประกอบด้วย ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาขอนแก่น ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาอุบลราชธานี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสระแก้ว ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครราชสีมา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครสวรรค์ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากาญจนบุรี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษายะลา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครศรีธรรมราช ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาตรัง ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานราธิวาส ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาอยุธยา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสมุทรสาคร ศูนย์วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเพื่อการศึกษาร้อยเอ็ด ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพ และอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นำผลการวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ทั้ง 6 องค์ประกอบไปประกอบเป็นข้อมูลในการดำเนินงาน และขับเคลื่อนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล อาทิ ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ นำเสนอการออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน เพื่อตอบโจทย์ว่าอะไรที่หน่วยงานไม่ถนัด อะไรที่หน่วยงานเชี่ยวชาญ และอะไรที่เป็นเอกลักษณ์ เพื่อนำมาพัฒนากิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายในค่ายวิทยาศาสตร์ของแต่ละหน่วยงานให้มีโดดเด่นและเชี่ยวชาญมาก

ยิ่งขึ้น ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร นำเสนอให้มุ่งเน้นการบริหารทรัพยากรมนุษย์ภายในหน่วยงานทั้งด้านวิชาการและด้านนันทนาการซึ่งมีความสำคัญต่อกระบวนการค่ายวิทยาศาสตร์ ประกอบกับเพื่อให้เกิดการพัฒนาบุคลากรภายในหน่วยงานต่อการรองรับผู้เรียนหลากหลายวัยในยุคดิจิทัลและส่งเสริมให้สร้างรูปแบบการเรียนรู้ตลอดชีวิตขึ้น ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ นำเสนอให้จัดกลุ่มองค์ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลออกเป็น 3 กลุ่ม คือ วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสำหรับกลุ่มผู้เรียนจากการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตสำหรับกลุ่มผู้เรียนวัยทำงาน ผู้สูงวัยหรือผู้เรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย และวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาสำหรับกลุ่มผู้เรียนที่มีบทบาทด้านพัฒนาความรู้ เช่น คณะครู วิทยากร หรือกระบวนกร เป็นต้น ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ นำเสนอให้ขับเคลื่อนและประสานงานร่วมกับสถานศึกษาต่างๆ ทั้งระดับโรงเรียนและระดับมหาวิทยาลัยในการเทียบโอนหน่วยกิตระหว่างกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์กับวิชาเรียนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถขับเคลื่อนผ่านมาตรา 14 ของพระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย พ.ศ. 2551 ในการส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการเทียบโอนผลการเรียน การเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ และการเทียบระดับการศึกษาได้อีกด้วย

2) การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ภายในหน่วยงานสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม อาทิ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นต้น นำผลการวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ทั้ง 6 องค์ประกอบไปประกอบเป็นข้อมูลในการดำเนินงาน และขับเคลื่อนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล อาทิ ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ นำเสนอให้บูรณาการแนวปฏิบัติจากมาตรที่เกี่ยวข้องทั้งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องจากแผนการศึกษาแห่งชาติ เพื่อขับเคลื่อนค่ายวิทยาศาสตร์ไปสู่รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร นำเสนอหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการบูรณาการหลายๆ สาขาวิชาการขึ้นพร้อมปรับให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนหลากหลายวัย ด้านที่ 6 เครือข่าย นำเสนอการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์กับแหล่งเรียนรู้ต่างๆ รวมทั้งกับหน่วยงานต่างสังกัดกระทรวง เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างหน่วยงาน

3) หน่วยงานภาคเอกชน องค์กรเพื่อการพัฒนาเอกชน (NGOs) และภาคประชาชนที่มีการกิจกรรมวิทยาศาสตร์หรือการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ค่ายวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมเพื่อการอนุรักษ์โดยโครงการตาวิเศษ ค่ายวิทยาศาสตร์ทางทะเลโดย Zero to Hero Education กิจกรรม “BotZa Blossom” โดยชุมนุมนิสิตภาควิชาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน) นำผลวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ทั้ง 6 องค์ประกอบไปประกอบเป็นข้อมูลในการดำเนินงาน และขับเคลื่อนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล อาทิ ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ นำเสนอการวางกลยุทธ์ในการบริหารจัดการงบประมาณ ต้นทุน รายได้ และผลกำไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์

และเพื่อเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมค่ายให้มากขึ้น ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร นำเสนอให้มีการวางแผนดำเนินการจัดค่ายเพื่อให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดและภายใต้งบประมาณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมไม่ขาดทุน ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ นำเสนอให้พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้น หรือเป็นเครื่องมือถ่ายทอดความรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองก่อนเข้าร่วมกิจกรรม นอกจากนี้ยังสามารถเรียนรู้ต่อเนื่องได้หลังจบกิจกรรม ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร นำเสนอให้เน้นกระบวนการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความหลากหลายและยืดหยุ่นตามกลุ่มผู้เรียนที่มีความหลากหลายช่วงวัย และมุ่งบูรณาการความรู้รอบๆ ตัวเข้ากับพื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์ในรูปแบบกิจกรรมนอกหลักสูตร

2. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

จากผลการวิจัย อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล พบว่า มีองค์ประกอบสำคัญทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ และ ด้านที่ 6 เครือข่าย ดังนั้นเพื่อให้อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลมีการขับเคลื่อน ผู้วิจัยจึงขอเสนอให้หน่วยงานในระดับปฏิบัติการ ได้นำหลักการ แนวคิด และกระบวนของรูปแบบดังกล่าวไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม อาทิ

1) ผู้ปฏิบัติงาน อาจารย์ นักวิชาการ และนักการศึกษาภายในสังกัดศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย (สำนักงาน กศน.) กระทรวงศึกษาธิการ ทั่วประเทศ จำนวน 20 แห่ง ประกอบด้วย ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาขอนแก่น ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาอุบลราชธานี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสระแก้ว ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครราชสีมา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครสวรรค์ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษากาญจนบุรี ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษายะลา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครศรีธรรมราช ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาตรัง ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานราธิวาส ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาอยุธยา ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสมุทรสาคร ศูนย์วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเพื่อการศึกษาร้อยเอ็ด ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพิษณุโลก ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา ท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพ และอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นำผลการวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ไปประกอบเป็นข้อมูลในการดำเนินงาน และขับเคลื่อนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล อาทิ ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ นำเสนอให้จัดกลุ่มองค์ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัลออกเป็น 3 กลุ่ม คือ วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาสำหรับกลุ่มผู้เรียนจากการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิตสำหรับกลุ่มผู้เรียนวัยทำงาน ผู้สูงวัยหรือผู้เรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย และวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาสำหรับกลุ่มผู้เรียนที่มีบทบาทด้านพัฒนา

ความรู้ เช่น คณะครู วิทยากร หรือกระบวนกร เป็นต้น ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ นำเสนอให้ขับเคลื่อนและประสานงานร่วมกับสถานศึกษาต่างๆ ทั้งระดับโรงเรียนและระดับมหาวิทยาลัยในการเทียบโอนหน่วยกิตระหว่างกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์กับวิชาเรียนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถขับเคลื่อนผ่านมาตรา 14 ของพระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย พ.ศ. 2551 ในการส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการเทียบโอนผลการเรียน การเทียบโอนความรู้และประสบการณ์ และการเทียบระดับการศึกษาได้อีกด้วย

2) ผู้ปฏิบัติงาน นักวิชาการ และนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ภายในหน่วยงานสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม อาทิ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นต้น นำผลการวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ไปประกอบเป็นข้อมูลในการดำเนินงาน และขับเคลื่อนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล อาทิ ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร นำเสนอหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการบูรณาการหลายๆ สาขาวิชาการขึ้นพร้อมปรับให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนหลากหลายวัย ด้านที่ 6 เครือข่าย นำเสนอการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์กับแหล่งเรียนรู้ต่างๆ รวมทั้งกับหน่วยงานของกระทรวงอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างหน่วยงาน

3) ผู้ปฏิบัติงาน วิทยากรในหน่วยงานภาคเอกชน องค์กรเพื่อการพัฒนาเอกชน (NGOs) และภาคประชาชน ที่มีการกิจกรรมวิทยาศาสตร์หรือการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ค่ายวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมเพื่อการอนุรักษ์โดยโครงการตาวิเศษ ค่ายวิทยาศาสตร์ทางทะเลโดย Zero to Hero Education กิจกรรม “BotZa Blossom” โดยชุมนุมนิสิตภาควิชาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน) นำผลการวิจัยอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ไปประกอบเป็นข้อมูลในการดำเนินงาน และขับเคลื่อนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล อาทิ ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ นำเสนอให้พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้น หรือเป็นเครื่องมือถ่ายทอดความรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองก่อนเข้าร่วมกิจกรรม นอกจากนี้ยังสามารถเรียนรู้ต่อเนื่องได้หลังจบกิจกรรม ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร นำเสนอให้เน้นกระบวนการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความหลากหลายและยืดหยุ่นตามกลุ่มผู้เรียนที่มีความหลากหลายช่วงวัย และมุ่งบูรณาการความรู้รอบ ตัวเข้ากับพื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์ในรูปแบบกิจกรรมนอกหลักสูตรหรือกิจกรรมเสริมหลักสูตร

3. ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไป

จากผลการวิจัย อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการค้นคว้าวิจัยเพิ่มเติม ดังนี้

1) การเพิ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลนำมาประกอบการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวโน้มและความคิดเห็นต่อทิศทางและการดำเนินงานอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการ

เรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยเพิ่มสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างทั้งในระดับผู้บริหารที่ทำหน้าที่กำหนดนโยบายและกลุ่มตัวอย่างในระดับผู้ปฏิบัติการที่ทำหน้าที่นำนโยบายไปสู่การปฏิบัติจริง รวมทั้งเพิ่มสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างในหลายหน่วยงานเพิ่มขึ้น อาทิ หน่วยงานภาคเอกชน หน่วยงานในระดับชุมชน หน่วยงานที่เป็นสถานบันการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เป็นต้น

2) ทำการการศึกษาวิจัยเชิงพื้นที่ เพื่อการเก็บข้อมูลเชิงลึกของการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ในระดับพื้นที่ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะช่วยสนับสนุนให้เกิดแนวทางหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่สามารถตอบสนองผู้เรียนที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เกิดการบูรณาการกับองค์ความรู้ในแต่ละพื้นที่

3) การศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบทิศทางการดำเนินงานค่ายวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ โดยอาจเริ่มจากประเทศที่มีอยู่ในภูมิภาคเดียวกับประเทศไทย ประเทศที่มีช่วงคะแนนวิทยาศาสตร์ในโครงการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ใกล้เคียงกับประเทศไทย หรือประเทศที่ให้ความสนใจสนับสนุนด้านการพัฒนาบุคคลในประเทศให้มีความรู้ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บรรณานุกรม

กรมการศึกษานอกโรงเรียน. (2538). การศึกษาตลอดชีวิต: การศึกษาของคนไทยในยุคโลกาภิวัฒน์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ คุรุสภาพลาดพร้าว.

กรมการศึกษานอกโรงเรียน. (2538). การศึกษาตลอดชีวิต. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาพลาดพร้าว.

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี 5 เมษายน พ.ศ. 2559. เข้าถึงได้จาก https://www.ops.go.th/main/images/2016/digital-thailand.pdf.

กลุ่มพัฒนาระบบคลังข้อมูลทางการศึกษาและพัฒนามนุษย์. (2560). รายงานการสังเคราะห์ตัวชี้วัดด้านการศึกษาไทยตามกรอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน. กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนสมเด็จพระญาณสังวร ในพระสังฆราชูปถัมภ์. (2556). รายงานค่ายทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสมเด็จพระญาณสังวร ในพระสังฆราชูปถัมภ์ ปี 2556. เข้าถึงได้จาก https://www.slideshare.net/dnavarojdnaka/2556-25706568.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). ภาพอนาคตและคุณลักษณะของคนไทยที่พึงประสงค์. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.

เก็จกนก เอื้อวงศ์ และ พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2556). หน่วยที่ 2 วิธีวิจัยทางการบริหารการศึกษา ใน ประมวลสาระชุดวิชา 23721 การวิจัยทางการบริหารการศึกษา (หน่วยที่ 1-5. น. 2-15 ถึง 2-118). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

เกษม บุญอ่อน. (2522). เดลฟาย: เทคนิคในการวิจัย. คุรุปริทัศน์, 10 (ธันวาคม), 26 – 28.

คงศักดิ์ วัฒนะโชต. (2560). การจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ทางทะเลและการอนุรักษ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยนวัตกรรมการศึกษาผ่านบทเรียน (Lesson Study). วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม, ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 ปีการศึกษา 2560 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2560).

จงจิต โคตรพันธ์. (2560). คู่มือการจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเพื่อการศึกษาร้อยเอ็ด. ศูนย์วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมเพื่อการศึกษาร้อยเอ็ด สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการกระทรวงศึกษาธิการ.

จรูญศรี มาดิลกโกวิท และคณะ. (2553). รายงานการวิจัยเรื่องการจัดการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตย. กรุงเทพมหานคร: คณะกรรมการการวิจัยและพัฒนารัฐสภา สำนักงานเลขาธิการสภาพผู้แทนราษฎร์.

จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2561). ยูบิควิตัสเทคโนโลยีที่ส่งเสริมการเรียนรู้: การออกแบบที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุมพล พูลภัทรชีวิน. (2529). เทคนิคการวิจัยแบบ EDFR. เอกสารประกอบคำบรรยาย สมาคมวิจัยสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย.

จุมพล พูลภัทรชีวิน. (2544). เทคนิคการวิจัยอนาคตแบบ EDFR ใน เทคนิควิธีการวิเคราะห์ นโยบาย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุมพล พูลภัทรชีวิน. (2559). การวิจัยอนาคต (Futures Research). เอกสารประกอบการบรรยายมหกรรมวิจัยแห่งชาติ 2559 (20 สิงหาคม 2559) ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรน และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพมหานคร.

จุฬากรณ์ มาเสถียรวงศ์. (2561). ความท้าทายของศตวรรษที่ 21 กับการเรียนรู้ยุตใหม่. จดหมายข่าวประชาคมวิจัย ฉบับที่ 137 ปีที่ 23 เดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2561.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). การออกแบบการเรียนอย่างดิจิทัล = Digital learning design. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชนิตา รักษ์พลเมือง และคณะ. (2558). การศึกษาสภาพและปัญหาการผลิต การใช้ และการพัฒนาครูการศึกษาชั้นพื้นฐานที่สอดคล้องกับความต้องการในอนาคต. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬากรณ์มหาวิทยลัย.

ชลาธิป ชาญฤกษ์. (2554). Digital Nativevsvs Digital Immigrant. กรุงเทพฯ: โครงการตำราและหนังสือวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐพัชญ์ วงษ์เหรียญทอง. (2013). DIGITAL NATIVE สำคัญอย่างไร? แล้วประเทศไทยมีมากแค่ไหน?. เข้าถึงได้จาก https://www.nuttaputch.com/digital-native-thailand.

ดาราวรรณ อานันทนสกุล. (2547). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์. (มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, คณะศึกษาศาสตร์.

ทิศนา แขมมณี. (2559). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บัวหลวง ฝ้ายเยื่อ. (2550). แลกเปลี่ยนเรียนรู้ การจัดค่ายวิทยาศาสตร์แบบองค์รวม. วารสาร สควค. ปีที่ 1 ฉบับที่ 4 เดือนกรกฎาคม – กันยายน 2550. เข้าถึงได้จาก http://www.krusmart.com/tsmt-journal-volume04/.

บัลลังก์ โรหิตเสถียร. (2564). “ร่าง พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ และ พ.ร.บ.ส่งเสริมการเรียนรู้”. เข้าถึงได้จาก https://moe360.blog/2021/06/01/cabinet-resolution-010664/.

บุญใจ ศรีสถิตย์นรากูร. (2553). ระเบียบวิธีการวิจัยทางพยาบาลศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ยูแอนด์ไท อินเตอร์ มีเดีย.

ฝอยฝา ชุติดำรง. (2015). ภาพอนาคตเพื่อการวางแผนจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม SCENARIO ANALYSIS FOR SUSTAINABLE NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENTAL PLANNING. Journal of Environmental Management, Vol.11 No.1/2015.

พรรณนภา อิงพงษ์พันธ์. (2554). การบริหารเชิงกลยุทธ์ของผู้บริหารกับผลการปฏิบัติงานวิชาการในสถานศึกษา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด กลุ่มการศึกษาท้องถิ่นที่ 1. (มหาบัณฑิต), สาขาการบริหารการศึกษา ภาควิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.

มาลินี นิ่มเสมอ. (2542). คู่มือการจัดค่ายวิทยาศาสตร์. วารสาร สสวท. ปีที่ 27 ฉบับที่ 104 มกราคม – มีนาคม 2542.

ยืน ภู่สุวรรณ. (2558). บทความพิเศษ นวัตกรรมการเรียนการสอนกับการศึกษาระบบ 4.0 Suranaree J. Soc. Sci. Vol. 9 No. 2; December 2015.

รักกิจ ศรีสรินทร์. (2547). การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย.

รุ่ง แก้วแดง. (2543). ปฏิวัติการศึกษาไทย. กรุงเทพมหานคร: มติชน.

ฤทัย จงสฤษดิ์. (2551). การออกแบบและพัฒนากิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจิตร ศรีสอ้าน. (2549). อนาคตการศึกษาไทยใน 1 ปีข้างหน้า. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

วิชัย ตันศิริ. (2539). จะจัดระบบการศึกษาตลอดชีวิตได้อย่างไร. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 11 (มกราคม – เมษายน): 9 – 13.

วินนารัชน์ ชัยวิทยนันต์. (2552). บทความวิจัย ข้อเสนอเชิงยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนาการบริหารจัดการแหล่งเรียนรู้ตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ตามเกณฑ์สถานศึกษาพอเพียงของโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2. เข้าถึงได้จาก http://www.donschool.ac.th/files/PDF60-65/Research070664-2.pdf.

วิยฉัตร พูนพิพัฒน์. (2556). ผลของการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับตัวแทนความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายที่มีต่อมโนทัศน์เรื่องสารและสมบัติของสารและความสามารถใน

การวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, คณะครุศาสตร์.

วีรสิทธิ์ สิทธิไตรย์ และ โยธิน แสวงดี. (2536). การสนทนากลุ่ม : เทคนิคการวิจัยเชิงคุณภาพจากการวิจัยเกี่ยวกับผู้สูงอายุและการเปลี่ยนแปลงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ : สมาคมวิจัยเชิงคุณภาพแห่งประเทศไทย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาพร พฤฑฒิกุล. (2017). การบริหารการศึกษากับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21. Educational Administration for Change in 21st Century. Journal of Education, *Vol 28 No.2 May - August 2017*.

สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช. (2559). ค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สำหรับประถมศึกษา. สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา. เข้าถึงได้จาก http://www.tistr.or.th/sakaerat/Sciencecamp/sci_camp1.pdf วันที่ 16 ส.ค. 2560.

สุขใจ ประเทืองสุขเลิศ. (2549). การรับรู้ของคนไทยเกี่ยวกับความสำคัญของการรู้เท่าทันสื่อในยุคโลกาภิวัฒน์. (มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาลิทยาลัย, คณะนิเทศศาสตร์.

สุนทร สุนันท์ชัย. (2543). การจัดการศึกษานอกโรงเรียนแบบ lifelong (ตลอดชีวิต) ในก้าวต่อไปของ กศน. มุมมองของนักคิด. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตร.

สุมาลี สังข์ศรี. (2539). การศึกษานอกโรงเรียน การขยายโอกาสทางการศึกษา โดยประยุกต์ใช้วิธีการศึกษาทางไกล. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

สุมาลี สังข์ศรี. (2543). รายงานการวิจัยการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อสังคมไทยในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ.

สุมาลี สังข์ศรี. (2545). การจัดการศึกษานอกระบบด้วยวิธีการศึกษาทางไกลเพื่อการศึกษาตลอดชีวิต. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2549). การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion). เข้าถึงได้จาก http://www.vijai.org/Tol_vijai/12/02.asp.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. (2564). กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13. เอกสารประกอบการระดมความเห็นกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13. เข้าถึงได้จาก https://www.ldd.go.th/PDF/DevelopmentPlanNo.13.pdf.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564). เข้าถึงได้จาก https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422.

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการกระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๖๔).

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). รายงานการสังเคราะห์ตัวชี้วัดด้านการศึกษาไทยตามกรอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ปี พ.ศ. 2560. เข้าถึงได้จาก http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1553-file.pdf.

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. (2544). รายงานผลการดำเนินงานการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554. สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. (2560). พระราชบัญญัติ การพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. ๒๕๖๐.

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทน.). (2551). พระราชบัญญัติว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑.

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. (2556). คู่มือการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. เข้าถึงได้จาก http://acad.pbru.ac.th/pdf/acad/for-teacher/Guide_highlights_the_learners.pdf.

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักบริหารงานการศึกษานอกโรงเรียน สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2550). แนวทางการนิเทศ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ร้านรังษีการพิมพ์

หนังสือราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ และ (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๕๓ กระทรวงศึกษาธิการ.

อภิชาต ตีรสวัสดิชัย, ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร, วัลนิกา ฉลากบาง และ สมคิด สร้อยน้ำ. (2559). อนาคตภาพการชีวศึกษาเอกชนไทยในยุคประชาคมอาเซียนระหว่าง พ.ศ. 2558 – 2567. วารสาร สมาคมนักวิจัย ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2559, 88-99.

อาทิตยา ขาวพราย. (2562). การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารราชภัฏเพชรบูรณ์สาร, ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2562, 55-62.

อาริยา สุขโต. (2561). การปรับตัวสู่ยุคดิจิทัลไทยแลนด์ สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. เข้าถึงได้จาก https://library2.parliament.go.th/ebook/content-issue/2561/hi2561-021.pdf.

อุดม เชยกีวงศ์. (2551). การส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แสงดาว จำกัด.

MH Themes. (2018). ประวัติขององค์กร YMCA (Young Men's Christian Association). เข้าถึงได้จาก https://www.ymca2008.com/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%84%E0%B9%8C%E0%B8%81%E0%B8%A3-ymca-young-mens-christian-association/.

<u>ภาษาอังกฤษ</u>

Abouhashem, A., Abdou, R. M., Bhadra, J., Siby, N., Ahmad, Z., & Al-Thani, N. J. (2021). COVID-19 Inspired a STEM-Based Virtual Learning Model for Middle Schools—A Case Study of Qatar. Sustainability 2021, 13, 2799. Retrieve from https://doi.org/10.3390/su13052799.

Affeldt, F., Tolppanen, S., Aksela, M., & Eilks, I. (2017). The potential of the non-formal educational sector for supporting chemistry learning and sustainability education for all students–a joint perspective from two cases in Finland and Germany. Chemistry Education Research and Practice, 18(1), 13-25.

Agranovich, S. & Assaraf, O. B. (2013). What Makes Children Like Learning Science? An Examination of the Attitudes of Primary School Students towards Science Lessons. Journal of Education and Learning; Vol. 2, No. 1; 2013.

Ahrenkiel, L. (2014). Offering a Forensic Science Camp To Introduce and Engage High School Students in Interdisciplinary Science Topics. J. Chem. Educ., 2014, 91 (3), 340–344. Retrieve from http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ed400321a.

Ahrenkiel, L. (2016). SciCamp - A Network for Science Camps in Europe SciCamp – A Network for Science Camps in Europe Evaluation Report, Lifelong Learning Programme. Retrieved from https://didaktik.geographie.uni-halle.de/minarbeiterinnen/kubat/.

Akpan, C.P. (2018). Types of Educational Planning/Reasons for Planning Education. Retrieve from https://www.researchgate.net/publication/338774755.

Alessi, S.M., & Trollip, S.R. (1985). Computer-based instruction: Methods and development. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

ANTINK-MEYER, A., BARTOS, S., LEDERMAN, S. J. and LEDERMAN, G. N. (2014). USING SCIENCE CAMPS TO DEVELOP UNDERSTANDINGS ABOUT SCIENTIFIC INQUIRY—TAIWANESE STUDENTS IN A U.S. SUMMER SCIENCE CAMP. International Journal of Science and Mathematics Education.

APS Group Scotland. (2015). Literature Review on the Impact of Digital Technology on Learning and Teaching.

Barab, S. A., Hay, K. E. (2001). Doing Science at the Elbows of Experts: Issues Related to the Science Apprenticeship Camp. Journal of Research in Science Teaching 2001, 38 (1), 70-102.

Bolstad, R. and Buntting, C. (2013). Digital technologies and future-oriented science education. Retrieve from https://www.nzcer.org.nz/system/files/Digital%20technologies%20and%20future%20science%20education.pdf.

Boy Scouts of America. (2020). NATIONAL CAMP ACCREDITATION PROGRAM: NATIONAL CAMP STANDARDS. National Camp Accreditation Committee • National Council, Boy Scouts of America. Retrieve from https://filestore.scouting.org/filestore/outdoor%20program/pdf/430-056.pdf.

Braun, A., März, A., Mertens, F., & Nisser, A. (2020). Rethinking education in the digital age. EPRS | European Parliamentary Research Service Scientific Foresight Unit (STOA). Retrieve from https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/641528/EPRS_STU(2020)641528_EN.pdf.

Clair, G.S. (2017). KNOWLEDGE SERVICES YOUR FOUNDATION FOR BUILDING THE TWENTY-FIRST-CENTURY KNOWLEDGE ORGANIZATION. Leader to Learder Volume2017, Issue85 Summer 2017. 6-11. Retrieve from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ltl.20299.

Dalgleish, H. S. & Veitch – Michaelis, J. L. (2019). Assessing the influence of one astronomy camp over 50 years. Article in Nature Astronomy · December 2019. Retrieve from https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2001/2001.00984.pdf.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Drobots Company. (2020). Creating a Plan to Start and Operate a Virtual Summer Camp: A Step-by-Step Guide. https://www.acacamps.org/sponsored/creating-plan-start-operate-virtual-summer-camp-step-step-guide.

Falk, J. H. & Dierking, L.D. (2019). Reimagining public science education: the role of lifelong free-choice learning. Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research (2019) 1:10. Retrieve from https://doi.org/10.1186/s43031-019-0013-x

Fields, D. A. (2009). What do Students Gain from a Week at Science Camp? Youth perceptions and the design of an immersive, research-oriented astronomy camp. International Journal of Science Education Vol. 31, No. 2, 15 January 2009, 151–171.

Halonen, J. & Aksela, M. (2018). Non-formal science education: The relevance of science camps. International Journal on Math, Science and Technology Education, 64-85. Retrieve from https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1227635.pdf

Holdena, L., Morrisonb, A., Bergerc, W., & Siegeld, E. E-learning in a virtual science camp for urban Youth. Inf Serv Use. 2013 ; 33(3-4): 299–308.

INTREPID MUSEUM. 2018. THE STEM EFFECT: An Action Agenda for Assessing the Long-term Impact of STEM Programs for Girls. Retrieve from https://www.intrepidmuseum.org/education/images/The-STEM-Effect-Action-Agenda.pdf.

Kaur, A., Young, D., & Kirkpatrick, R. (2016). English Education Policy in Thailand: Why the Poor Results?. Springer International Publishing January 2016. Retrieve from https://www.researchgate.net/publication/286925009.

Klobučar, A. (2012). How to organize a Science Camp (Manual). SciCamp – A Network for Science Camps in Europe Evaluation Report, Lifelong Learning Programme.

Klobucar, A. (2016). Serbia: Childrens Science Camp. SciCamp – A Network for Science Camps in Europe Evaluation Report, Lifelong Learning Programme.

Krapp, A., & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. International journal of science education, 33(1), 27–50.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Kubat, C. (2016). Fieldtrips, Lectures, Hands-on and Open Inquiry in the Science Camps in Halle (Saale), Germany. SciCamp – A Network for Science Camps in Europe Evaluation Report, Lifelong Learning Programme.

Leblebicioglu, G., Abik, N.M., Capkinoglu, E., Metin, D., Dogan, E.E., Cetin, P.S., & Schwartz, R. (2019). Science Camps for Introducing Nature of Scientific Inquiry Through Student Inquiries in Nature: Two Applications with Retention Study. Res Sci Educ (2019) 49:1231–1255.

Lifelong Learning Platform. (2017). "Reimagining education for the digital age". LLLPLATFORM POSITION PAPER SEPTEMBER 2017.

Liu, Z.L., Shaikh, Z.A., Gazizova, F. (2020). Using the Concept of Game-Based Learning in Education iJET ─ Vol. 15, No. 14, 2020. Retrieve from https://doi.org/10.3991/ijet.v15i14.14675.

McLuhan, M. (1964). Understanding media: The extensions of man. New York, NY: McGraw Hill.

Medel-Anonuevo, C., Ohsako, T., & Mauch, W. Revisiting Lifelong Learning for the 21st Century. Retrieve from https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED469790.pdf.

Moher, T. (2006). Embedded Phenomena: Supporting Science Learning with Classroom-sized Distributed Simulations. CHI 2006, April 22-27, 2006. Retrieve from https://www.evl.uic.edu/moher/papers/EPCHI2006.pdf.

Mostafa, T., Echazarra, A. ,and Guillou, H. (2018) The science of teaching science: An exploration of science teaching practices in PISA 2015. OECD Education Working Paper No. 188. Retrieve from https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=EDU/WKP(2018)24&docLanguage=En.

Nikolopoulou, K., & Kousloglou, M. (2019) Mobile Learning in Science: A Study in Secondary Education in Greece. Creative Education, 10, 1271-1284. Retrieve from https://doi.org/10.4236/ce.2019.106096.

Okoroma, N.S. (2006). Educational policies and problems of implementation in Nigeria Australian. Journal of Adult Learning Volume 46, Number 2, July 2006.

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. the Horizon (MCB University Press), Vol. 9 No. 5. Retrieve from https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf.

Roblyer, M. & Hall, K. (1985). Systematic Instructional Design of Computer Courseware: A Workshop Handbook. Tallahassee, FL: Florida A&M University.

Saul, W. (2002). Science Workshop: Reading, Writing, and Thinking Like a Scientist. Heinemann educ. books: New Hampshire.

SDGs. (2019). Review of SDG implementation and interrelations among goals. Discussion on SDG 4 – Quality education Tuesday, 9 July 2019, 3:00 PM–6:00 PM, Conference Room 4. Retrieve from https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/23669BN_SDG4.pdf.

Science Buddies. (2018). How to Choose a Summer Science Camp or Program. Retrieve from https://www.sciencebuddies.org/parent-resources/how-to-choose-a-summer-science-camp-or-program.

Selwyn, N. (2013). Education in a digital world: global perspectives on technology and education New York : Routledge.

Starkey, L. (2012). Teaching and learning in the digital age. Routledge, New York, NY.

Tiszaa, G., Papavlasopouloub, S., Christidoub, D., Iivaric, N., Kinnulac, M., Voulgari, I. (2020). Patterns in informal and non-formal science learning activities for children–A Europe-wide survey study. International Journal of Child-Computer Interaction, Volume 25, September 2020.

Trnova, E. & Trna J. (2017). Connectivism and Teacher Constructivism in Science and Technology Education Focusing on Inquiry-based Science. Education Conexão Ci. Formiga/MG, Vol. 12, 69-75.

UNESCO. (1970). Strategic management. London: Chapman and Hall.

UNESCO. (2019). Development Goal 4 in Korea. The Korean Educational Development Institute. KSsensation Co., Ltd.

WEERT, T.J.V. & KENDALL, M. (2004). Lifelong Learning in the Digital Age. Sustainable for all in a changing world IFIP Technical Committee 3 (Education) Lifelong Learning Working Track in the IFIP conference, E-Training Practices for Professional

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Organisations Pori, Finland. Kluwer Academic Publishers New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.

YMCA OF THE USA. (2016). Day Camp Fundamentals: A Guide for Day Camp Directors, Volunteers, and Staff. Retrieve from https://www.ymcade.org/wp-content/uploads/2017/12/YMCA-Day-Camp-Fundamentals.pdf.

Zailan, N. A., Bunyamin, M. A. H., Hanri, C., Ibrahim, H. N., Osman, S., Ismail, N., & Azelee, N. W. (2019). Assessment and Evaluation of Non-Formal STEM Education Programs. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), Volume-7, Issue-6S5, April 2019.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

1. หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย 1 (ตัวอย่าง)
2. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย (ตัวอย่าง)

ที่ อว 64.6(2791.01)/62- 3127

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 กันยายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณตติยา ใจบุญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววสุ ทัพพะรังสี นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล และ ดร. บัญชา แสนทวี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 086-073-2990 email: vasu.dabbaransi@nstda.or.th

ที่ อว 64.6(2791.01)/62- 3128

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

30 กันยายน 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณฤทัย จงสถุษดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววสุ ทัพพะรังสี นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล และ ดร. บัญชา แสนทวี ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 086-073-2990 email: vasu.dabbaransi@nstda.or.th

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ชื่อ - สกุล	หน่วยงาน
1. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรัตน์ ปทุมเจริญวัฒนา	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ดร.ปาน กิมปี	อนุกรรมการสภาการศึกษา ด้านการวิจัยทางการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.)
4. อาจารย์ตติยา ใจบุญ	ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา (ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพ)
5. คุณฤทัย จงสฤษดิ์	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

1. หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย 2 (ตัวอย่าง)
2. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย 2 (ตัวอย่าง)

ที่ อว 64.6/4828

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

14 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.ชูศักดิ์ เอื้องไขขัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววสุ ทัพพะรังสี นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล และ ดร.บัญชา แสนทวี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและวิจัยกิจ ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565 ต่อ 6734
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 086-073-2990 email: vasu.dabbarangsi@nstda.or.th

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน กลุ่มภารกิจบริการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและวิจัยกิจ ฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ โทร. 82565 ต่อ 6734

ที่ อว 64.6(2791.04)/2580 **วันที่** 15 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.วรรัตน์ ปทุมเจริญวัฒนา

ด้วย นางสาววสุ ทัพพะรังสี นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล และ ดร.บัญชา แสนทวี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 086-073-2990 email: vasu.dabbaransi@nstda.or.th

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ชื่อ - สกุล	หน่วยงาน
1. ดร.ชูศักดิ์ เอื้องโชคชัย	คณะศึกษาศาตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรัตน์ ปทุมเจริญวัฒนา	คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ดร.ปาน กิมปี	อนุกรรมการสภาการศึกษา ด้านการวิจัยทางการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

1. หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิขอสัมภาษณ์ EDFR รอบที่หนึ่ง (ตัวอย่าง)
2. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิการสัมภาษณ์ EDFR รอบที่หนึ่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิขอสัมภาษณ์ EDFR รอบที่หนึ่ง (ตัวอย่าง)

ที่ อว 64.6/2900

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 สิงหาคม 2563

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ดร.วิเลขา สิสุวรรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์

ด้วย นางสาววสุ ทัพพะรังสี นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ ดร.วิเลขา สิสุวรรณ์ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านการจัดการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตได้เก็บข้อมูลวิจัย เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและวิจัยกิจ ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565 ต่อ 6734
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 086-0732990 email: vasu.debbarangsi@nstda.or.th

ที่ อว 64.6/2885

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

21 สิงหาคม 2563

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน อาจารย์เกื้อ แก้วเกตุ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสัมภาษณ์

ด้วย นางสาววสุ ทัพพะรังสี นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ อาจารย์เกื้อ แก้วเกตุ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านการจัดการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตได้เก็บข้อมูลวิจัย เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและวิจัยกิจ ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565 ต่อ 6734
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 086-0732990 email: vasu.debberansi@nstda.or.th

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิการสัมภาษณ์ EDFR รอบที่หนึ่ง

ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง / หน่วยงาน
1. ดร.อานันท์ สีห์พิทักษ์เกียรติ	อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. นายแพทย์ภาณุทัต เตชะเสน	ผู้ก่อตั้ง เชียงใหม่ เมคเกอร์คลับ
3. ดร.ปาน กิมปี	อนุกรรมการสภาการศึกษา ด้านการวิจัยทางการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.)
4. นางสาวตติยา ใจบุญ	(รักษาการ) ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเผยแพร่ทางการศึกษา สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
5. นางฤทัย จงสฤษดิ์	ผู้อำนวยการอาวุโส ฝ่ายวิชาการ หลักสูตร และสื่อการเรียนรู้ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
6. ดร.กรรณิการ์ เฉิน	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
7. ดร.ชลทิตย์ เอี่ยมสำอางค์	ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยกรุงเทพมหานคร (อดีต)
8. ดร.กุศลิน มุสิกุล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. นายบัญญัติ ลายพยัคฆ์	ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครศรีธรรมราช
10. นายเบญจพล พาลี	ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
11. นายเกื้อ แก้วเกตุ	ผู้เชี่ยวชาญการจัดค่ายเยาวชน และอดีตผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาเยาวชน (YPDC)
12. นายประเสริฐ หอมดี	ผู้ตรวจราชการกระทรวง. สานักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
13. ดร.กล้า สมตระกูล	ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการ อ.ก.พ. กระทรวงวัฒนธรรม
14. ดร.วิเลขา ลีสุวรรณ์	รองเลขาธิการสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (อดีต)
15. นางจีรนันท์ ชะอุ่มใบ	เลขาธิการสมาคมสร้างสรรค์ไทย (ตาวิเศษ)
16. นางพิมรา นุชเจริญ	หัวหน้าส่วนส่งเสริมและบริการ อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
17. นายเจริญศักดิ์ ดีแสน	ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

1. หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อมูลในแบบสอบถาม EDFR รอบที่สองและสาม (ตัวอย่าง)
2. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อมูลในแบบสอบถาม EDFR รอบที่สองและสาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อมูลในแบบสอบถาม EDFR รอบที่สองและสาม (ตัวอย่าง)

ที่ อว 64.6/4816

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

14 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

ด้วย นางสาววสุ ทัพพะรังสี นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล และ ดร.บัญชา แสนทวี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลจาก ดร.ภุศลิน มุสิกุล ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านการจัดการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงาน ในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จาก ดร.ภุศลิน มุสิกุล โปรดอนุญาตให้นิสิตได้เก็บข้อมูลวิจัย เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและวิจัยกิจ ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565 ต่อ 6734
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 086-0732990 email: vasu.dabbarensi@nstda.or.th

ที่ อว 64.6/4831

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

14 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ดร.กล้า สมตระกูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

ด้วย นางสาววสุ ทัพพะรังสี นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิชิดา จรุงเกียรติกุล และ ดร.ปัญญา แสนทวี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลจาก ดร.กล้า สมตระกูล ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านการจัดการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ และด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นิสิตได้เก็บข้อมูลวิจัย เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและวิจัยกิจ ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565 ต่อ 6734
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 086-0732990 email: vasu.dabbarangsi@nstda.or.th

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อมูลในแบบสอบถาม EDFR รอบที่สองและสาม

ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง / หน่วยงาน
1. ดร.อานันท์ สีห์พิทักษ์เกียรติ	อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. นายแพทย์ภาณุทัต เตชะเสน	ผู้ก่อตั้ง เชียงใหม่ เมคเกอร์คลับ
3. ดร.ปาน กิมปี	อนุกรรมการสภาการศึกษา ด้านการวิจัยทางการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สกศ.)
4. นางสาวตติยา ใจบุญ	(รักษาการ) ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเผยแพร่ทางการศึกษา สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
5. นางฤทัย จงสฤษดิ์	ผู้อำนวยการอาวุโส ฝ่ายวิชาการ หลักสูตร และสื่อการเรียนรู้ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
6. ดร.กรรณิการ์ เฉิน	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนาความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
7. ดร.ชลทิตย์ เอี่ยมสำอางค์	ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยกรุงเทพมหานคร (อดีต)
8. ดร.กุศลิน มุสิกุล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. นายบัญญัติ ลายพยัคฆ์	ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษานครศรีธรรมราช
10. นายเบญจพล พาลี	ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
11. นายเกื้อ แก้วเกตุ	ผู้เชี่ยวชาญการจัดค่ายเยาวชน และอดีตผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาเยาวชน (YPDC)
12. นายประเสริฐ หอมดี	ผู้ตรวจราชการกระทรวง. สานักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
13. ดร.กล้า สมตระกูล	ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการ อ.ก.พ. กระทรวงวัฒนธรรม
14. ดร.วิเลขา ลีสุวรรณ์	รองเลขาธิการสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (อดีต)
15. นางจีรนันท์ ชะอุ่มใบ	เลขาธิการสมาคมสร้างสรรค์ไทย (ตาวิเศษ)
16. นางพิมรา นุชเจริญ	หัวหน้าส่วนส่งเสริมและบริการ อุทยานวิทยาศาสตร์พระจอมเกล้า ณ หว้ากอ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
17. นายเจริญศักดิ์ ดีแสน	ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาลำปาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

1. หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเข้าร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group) (ตัวอย่าง)
2. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หนังสือเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิเข้าร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group) (ตัวอย่าง)

ที่ อว 64.6/1513

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน
กรุงเทพมหานคร 10330

19 มีนาคม 2564

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมกลุ่ม (Focus group)

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววสุ ทัพพะรังสี นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล และ ดร.บัญชา แสนทวี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้จึงขอเชิญรองศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี ฝ่ายคำตา อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ซึ่งเป็นบุคลากรในสังกัดของท่าน เข้าร่วมประชุมกลุ่ม (Focus group) ในวันที่ 1 เมษายน 2564 เวลา 13.00 น. ณ ห้องประชุม 825 ชั้น 8 อาคารพระมิ่งขวัญการศึกษาไทย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเข้าร่วมประชุมกลุ่ม (Focus group) ในวันและเวลาดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป ขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและวิจัยกิจ ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565 ต่อ 6734
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 086-0732990 email: vasu.dabbarangsi@nstda.or.th

ที่ อว 64.6/1516

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

19 มีนาคม 2564

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมประชุมกลุ่ม (Focus group)

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาววสุ ทัพพะรังสี นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล และ ดร.บัญชา แสนทวี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการนี้จึงขอเชิญนายกฤชณวัตน สีวิชนาโชติ ผู้อำนวยการฝ่ายดิจิทัลมิวเซียม ซึ่งเป็นบุคลากรในสังกัดของท่าน เข้าร่วมประชุมกลุ่ม (Focus group) ในวันที่ 1 เมษายน 2564 เวลา 13.00 น. ณ ห้องประชุม 825 ชั้น 8 อาคารพระมิ่งขวัญ การศึกษาไทย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเข้าร่วมประชุมกลุ่ม (Focus group) ในวันและเวลาดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป ขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและวิจัยกิจ ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565 ต่อ 6734
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 086-0732990 email: vasu.dabbarensi@nstda.or.th

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group)

ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง / หน่วยงาน
1. ดร.กล้า สมตระกูล	ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการ อ.ก.พ. กระทรวงวัฒนธรรม
2. นางสาวตติยา ใจบุญ	(รักษาการ) ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเผยแพร่ทางการศึกษา สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย
3. นางจีรนันท์ ชะอุ่มใบ	เลขาธิการสมาคมสร้างสรรค์ไทย (ตาวิเศษ)
4. นายกฤชณรัตน สิริธนาโชติ	ผู้อานวยการฝ่ายดิจิทัลมิวเซียม สถาบันพิพิธภัณฑ์การเรียนรู้แห่งชาติ
5. ดร.สุรยศ ทรัพย์ประกอบ	อาจารย์ประจำสาขาวิชาฟิสิกส์ วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
6. รศ.ดร.ชาตรี ฝ่ายคำตา	อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
7. ดร. เสาวณีย์ บัวโทน	ครูชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษารังสิต
8. นางสาวพิมลพรรณ จันทรพิมล	นักวิชาการ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
9. นางสาววัชราภรณ์ อมรศักดิ์	ครูชำนาญการ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา
10. นางสาวกิตติยา บำบัดภัย	นักวิชาการอาวุโส สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ฉ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสัมภาษณ์ในการทำ EDFR รอบที่หนึ่ง
2. แบบสอบถามในการทำ EDFR รอบที่สอง
3. แบบสอบถามในการทำ EDFR รอบที่สาม
4. คู่มือสนทนากลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบสัมภาษณ์ในการทำ EDFR รอบที่หนึ่ง

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

(THE SCENARIO OF SCIENCE CAMP MODEL TOWARDS LIFELONG LEARNING IN DIGITAL AGE)

ผู้วิจัย นางสาววสุ ทัพพะรังสี การศึกษานอกระบบโรงเรียน

โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1) เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

2) เพื่อพัฒนาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

3) เพื่อนำเสนออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

แบบสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth interview) เรื่องค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

วัตถุประสงค์

แบบสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth interview) เรื่องค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล พัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับนโยบาย หรือระดับปฏิบัติการในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรอิสระ แนวทางการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกนี้ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลเชิงลึกในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เพื่อนำไปพัฒนาแบบสอบถามและกำหนดแนวทางการสนทนากลุ่มที่มีความถูกต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ต่อไป

รายละเอียดเนื้อหา

แนวทางการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก มีรายละเอียด ดังนี้

1. ข้อมูลสำคัญที่จะได้รับ
2. กรอบความคิดการสัมภาษณ์
3. ผู้สัมภาษณ์
4. ประเด็นคำถาม

ความหมายของคำที่ใช้ในแบบสัมภาษณ์

ค่ายวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนนอกเหนือจากการเรียนในชั่วโมงเรียนวิทยาศาสตร์ โดยกระบวนการเรียนรู้จะถูกจัดขึ้นอย่างไม่จำกัดสถานที่ ไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดกลุ่มผู้เรียน และไม่จำกัดเนื้อหาหรือหลักสูตรที่เรียน ขึ้นอยู่กับความสะดวกและข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้จัดการศึกษา ผู้สอน วิทยากร ผู้อำนวยความสะดวกและผู้เรียน

การเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึง กระบวนการเข้าถึงความรู้ การรับรู้ การตอบสนองสิ่งที่ได้เรียนรู้ การทดลองปฏิบัติจนเกิดองค์ความรู้ใหม่ การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์เพื่อแก้ปัญหาและเป็นแนวปฏิบัติในการพัฒนานวัตกรรม พัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในหลากหลายรูปแบบตามศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

ยุคดิจิทัล หมายถึง ช่วงเวลาที่ผู้คนในสังคมได้รับอิทธิพลจากสื่อและเทคโนโลยีต่อการดำเนินชีวิต ช่วยให้ผู้คนในสังคมมีความสะดวกในการติดต่อสื่อสารและสืบค้นข้อมูล สามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ทุกที่ ทุกเวลา ส่งผลต่อวิธีคิดของตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยสูงอายุ เป็นช่วงเวลาที่ผู้คนแสวงหาเสรีภาพที่ส่งผลต่อการเรียนรู้และสามารถเข้าถึงโลกแห่งความรู้ที่มีอยู่มากมาย โดยผ่านความต้องการว่าจะเลือกเรียนที่ใดและเวลาใด เป็นช่วงเวลาที่สามารถสร้างสรรค์และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเต็ม เป็นยุคที่รวมทุกอย่างตั้งแต่ดิจิทัล 1.0-3.0 มาไว้ด้วยกัน แล้วพัฒนาต่อด้วยการใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นในปัจจุบัน เพื่อลดบทบาทของมนุษย์ และเพิ่มศักยภาพในการใช้ความคิดของมนุษย์

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง กลุ่มบุคคลผู้มีประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับยุคดิจิทัล ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายๆ ด้านประกอบกัน เป็นบุคคลทั้งในระดับนโยบายหรือระดับปฏิบัติการในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรอิสระ

แนวทางการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก

1. ข้อมูลสำคัญที่จะได้รับ

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

2. กรอบความคิดการสัมภาษณ์

มุ่งให้ผู้เชี่ยวชาญได้อธิบายรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตตั้งแต่ในอดีตจนถึงยุคดิจิทัลในปัจจุบัน ตลอดจนถึงคาดการณ์รูปแบบ ทิศทาง และแนวโน้มที่จะเกิดความเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในอนาคต รวมถึงให้ข้อเสนอแนะต่อยุทธศาสตร์การขับเคลื่อนให้เกิดความเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

3. ผู้สัมภาษณ์ น.ส.วสุ ทัพพะรังสี (นักวิจัย)

ประเด็นคำถาม

1. ให้ท่านเล่าประสบการณ์การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในอดีตจนถึงยุคดิจิทัลในปัจจุบัน ได้แก่ ปัจจัยแห่งความสำเร็จในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ปัญหาและอุปสรรคในการจัดค่ายวิทยาศาสตร์

2. แนวคิด หลักการ และรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในอดีตจนถึงยุคดิจิทัลในปัจจุบัน มีแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะส่งผลกระทบกับผู้เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์อย่างไร

3. องค์ประกอบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในอดีตจนถึงยุคดิจิทัลในปัจจุบัน อาทิเช่น ผู้เข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ วิทยากร พี่เลี้ยงในค่าย แหล่งเรียนรู้ องค์ความรู้ และสื่อในการเรียนรู้ มีพัฒนาการและการปรับเปลี่ยนอย่างไรบ้าง

4. วิธีการและขั้นตอนการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในอดีตจนถึงยุคดิจิทัลในปัจจุบัน ได้แก่ ขั้นตอนการเตรียมความพร้อมก่อนจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการดำเนินการระหว่างจัดค่ายวิทยาศาสตร์ และขั้นตอนการดำเนินการหลังจัดค่ายวิทยาศาสตร์ (การวัดและประเมินผลการจัดค่ายวิทยาศาสตร์) มีการปรับเปลี่ยนอย่างไรบ้าง

5. ในมุมมองของท่านคิดว่า “ทิศทางของพัฒนาการของค่ายวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในอดีตจนถึงยุคดิจิทัลในปัจจุบัน” เป็นอย่างไร ในบริบทของประเทศไทยทั้งด้านสังคม (การศึกษา การพัฒนาคุณภาพชีวิต ความต้องการของสังคม และการปรับตัวตามยุคสมัย) ด้านเทคโนโลยี ด้านเศรษฐกิจ ด้านสิ่งแวดล้อม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

และด้านการเมืองในปัจจุบัน จะส่งผลอย่างไรต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในอนาคตที่เป็นยุคดิจิทัล (10 - 20 ปีนับจากปัจจุบัน)

6. ด้านนโยบายในการพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต วิทยาศาสตร์ การศึกษา และดิจิทัล (นโยบายระยะสั้น/นโยบายระยะยาว) จะส่งผลอย่างไรต่อรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัล และส่งผลในเรื่องใดบ้าง เช่น วัตถุประสงค์ค่าย กลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาการเรียนรู้ในค่าย เป็นต้น

7. ยุทธศาสตร์และการขับเคลื่อนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต วิทยาศาสตร์ การศึกษา และเทคโนโลยีดิจิทัลของประเทศไทยในอนาคต (10 – 20 ปีนับจากปัจจุบัน) ในมุมมองของท่านจะเป็นอย่างไร

8. หากให้ท่านคาดการณ์แนวโน้ม ทิศทาง และอนาคตที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาสู่รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ภาพของรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์จะเป็นอย่างไรได้บ้าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบถามในการทำ EDFR รอบที่สอง

เรื่อง อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

(THE SCENARIO OF SCIENCE CAMP MODEL TOWARDS LIFELONG LEARNING IN DIGITAL AGE)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและบูรณาการแนวคิด ร่วมกับการ

วิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 17 คน ในรอบที่ 1 นำมาสร้างเป็นข้อความถาม ประกอบด้วย อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ทั้งหมด 6 ด้าน รวม 39 ข้อ ดังนี้

1) การจัดการเชิงกลยุทธ์ จำนวน 8 ข้อ
2) โครงสร้างการบริหาร จำนวน 5 ข้อ
3) รูปแบบการบริการความรู้ จำนวน 3 ข้อ
4) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร จำนวน 14 ข้อ
5) การรับรองคุณภาพ จำนวน 4 ข้อ
6) เครือข่าย จำนวน 5 ข้อ

2. นิยามเชิงปฏิบัติการ มีดังนี้

1) อนาคตภาพ หมายถึง รูปแบบที่มีความเป็นไปได้ในอนาคตรวมถึงผลกระทบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับเรื่องที่ทำการศึกษา ทั้งรูปแบบและผลกระทบที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ ซึ่งมีความเป็นไปได้หลายทิศทาง

2) ค่ายวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมให้แก่ผู้เข้าร่วมค่ายโดยมีรูปแบบการจัดกิจกรรมเพื่อเพิ่มความรู้ ความเข้าใจ ความสนใจ สามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้วิทยาศาสตร์กับการใช้ชีวิตประจำวันของผู้เข้าร่วมค่าย รวมทั้งการเพิ่มเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เข้าร่วมค่าย ภายใต้การจัดบรรยากาศและอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการลงมือปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์

3) อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต หมายถึง รูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความเป็นไปได้ในอนาคต โดยมีรูปแบบกิจกรรมเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายรูปแบบที่คำนึงถึงความเหมาะสมกับบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

4) ยุคดิจิทัล หมายถึง ยุคที่เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่เกิดขึ้น เพื่อช่วยให้ชีวิตของผู้คนสะดวกสบายยิ่งขึ้นและสนองความต้องการของมนุษย์ในแบบใหม่ๆ ซึ่งการวิจัยนี้หมายรวมถึงยุคดิจิทัล 4.0 และ ดิจิทัลไทยแลนด์ ไม่ได้หมายถึงแค่การใช้อุปกรณ์ สื่อ หรือทรัพยากร แต่ยังหมายรวมถึงการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาบูรณาการร่วมกับการฝึกอบรม องค์ความรู้ และเครือข่ายสนับสนุนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในค่ายวิทยาศาสตร์อีกด้วย

5) อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล หมายถึง รูปแบบและผลกระทบที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ของการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความเป็นไปได้ในอนาคตในยุคดิจิทัล โดยมีรูปแบบกิจกรรมเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลากหลายรูปแบบที่คำนึงถึงความเหมาะสมกับบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ สภาพแวดล้อมของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียน การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาบูรณาการร่วมกับการฝึกอบรม องค์ความรู้ และเครือข่ายสนับสนุนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในค่ายวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตเท่าทันกับยุคดิจิทัลได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

3. แบบสอบถามชุดนี้ เป็นมาตรส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ เมื่อท่านพิจารณาแล้วโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านต่ออนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ทั้งนี้ โปรดใช้เกณฑ์การพิจารณาข้อความแต่ละข้อโดยมีเกณฑ์ดังนี้

5	หมายถึง	แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้<u>มากที่สุด</u>
4	หมายถึง	แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้<u>มาก</u>
3	หมายถึง	แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้<u>ปานกลาง</u>
2	หมายถึง	แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้<u>น้อย</u>
1	หมายถึง	แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้<u>น้อยที่สุด</u>

หากท่านเห็นว่าในแต่ละข้อคำถามควรมีการเพิ่มเติมหรือมีข้อเสนอแนะโปรดลงรายละเอียดในช่องเสนอแนะ อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล สามารถปรับแก้ไขได้ตามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

4. แบบสอบถามชุดนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูล รายงานผลการวิจัยภาพรวม ไม่อ้างอิงชื่อบุคคล และเก็บหลักฐานหลังจากเสร็จสิ้นการวิจัย

5. ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้เชี่ยวชาญ กรุณาตอบแบบสอบถามภายใน 2 สัปดาห์หลังจากได้รับแบบสอบถาม ใส่ในซองที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ซึ่งติดตราไปรษณียากรเรียบร้อยแล้วส่งกลับทางไปรษณีย์ หรือส่งกลับทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ได้รับจากผู้วิจัย ทั้งนี้ขออนุญาตทวงถามทางโทรศัพท์ในกรณีที่เกินเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อให้ข้อมูลการวิจัยมีความตรงและมีความเที่ยง ซึ่งข้อมูลจา

การวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการศึกษาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล สอดคล้องต่อบริบทในการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้เท่าทันต่อยุคดิจิทัล

ขอแสดงความนับถือ

นางสาววสุ ทัพพะรังสี
นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์					
1.1 บูรณาการแนวปฏิบัติจากมาตราที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติวาด้วยวิทยาศาสตร เทคโนโลยี และนวัตกรรมแหงชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องจากแผนการศึกษาแห่งชาติ *ข้อเสนอแนะ*.....					
1.2 วิเคราะห์สถานการณ์ด้วยเทคนิคสวอต (SWOT Analysis) เพื่อกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ที่มีผลต่อรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล *ข้อเสนอแนะ*.....					
1.3 วางกลยุทธ์ในการบริหารจัดการงบประมาณ ต้นทุน รายได้ และผลกำไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล *ข้อเสนอแนะ*.....					
1.4 วางกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดผู้เข้าร่วมค่ายโดยจัดทำแผนให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล *ข้อเสนอแนะ*.....					
1.5 ออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงานที่จัดค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบโจทย์ว่าอะไรที่หน่วยงานไม่ถนัด อะไรที่หน่วยงานเชี่ยวชาญ และที่สำคัญที่สุด อะไรที่คู่แข่งสามารถทำตามได้ยาก เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละหน่วยงาน *ข้อเสนอแนะ*.....					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
1.6 สร้างกระบวนการเพื่อให้ผลลัพธ์จากกลยุทธ์ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแรงกดดันของสถานการณ์ต่างๆ เช่น การสร้างฐานผู้เข้าร่วมค่ายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต หรือการพัฒนาเชิงโครงสร้างสถานที่ และการพัฒนาหลักสูตรค่ายใหม่ๆ ให้ทันสมัย *ข้อเสนอแนะ*.....					
1.7 วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มผู้เรียนค่ายวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างเรื่องบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน *ข้อเสนอแนะ*.....					
1.8 คำนึงถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน *ข้อเสนอแนะ*.....					
ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร					
2.1 มีการวางแผนดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดและภายใต้งบประมาณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมไม่ขาดทุน *ข้อเสนอแนะ*.....					
2.2 มีการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ แบ่งบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ทีมงานอย่างเหมาะสม *ข้อเสนอแนะ*.....					
2.3 ชี้นำ และสร้างทิศทางการทำงานให้แก่ทีมงาน เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ตามแผนที่ถูกวางไว้ *ข้อเสนอแนะ*.....					
2.4 สนับสนุนและพัฒนาทีมงานให้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการเฉพาะทาง และความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมทั้งสนับสนุนให้ได้รับโอกาสพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ อย่างต่อเนื่องที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน *ข้อเสนอแนะ*.....					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
2.5 วิเคราะห์ผลลัพธ์การบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คุณภาพ และความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมค่าย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการวางแผนบริหารจัดการค่าย *ข้อเสนอแนะ*.....					
ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้					
3.1 จัดรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ จำนวนผู้เรียน รูปแบบกิจกรรม สื่อ เนื้อหากิจกรรม และค่าใช้จ่าย *ข้อเสนอแนะ*.....					
3.2 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ให้บริการความรู้ได้หลายช่องทาง ได้แก่ การจัดค่ายนอกสถานที่ การจัดค่ายแบบออนไลน์ การจัดค่ายแบบผสมผสานตามความสะดวกของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ผ่านค่ายช่องทางต่างๆ ได้ตลอดเวลาที่สะดวก *ข้อเสนอแนะ*.....					
3.3 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้นและเลือกรับบริการความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์ได้สะดวก เช่น การจองร่วมกิจกรรมค่าย การเลือกหลักสูตรกิจกรรมที่สนใจ การเลือกที่พักกรณีหลักสูตรค่ายแบบค้างแรม การชำระค่าใช้จ่าย เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....					
ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร					
4.1 หลักสูตรเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านรูปแบบการลงมือทำ (Hands – On) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์ *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.2 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลาย					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
ข้อเสนอแนะ.....					
4.3 ในแต่ละหน่วยงานควรมีการผลิตหลักสูตรที่มีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์สอดคล้องกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน เพื่อเป็นผู้นำในการผลิตและพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะ *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.4 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรผลิตหรือฝึกอบรมบุคลากร นักการศึกษา วิทยากร หรือกระบวนกร (Facilitator) ที่ทำหน้าที่ในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งเชิงวิชาการและสันทนาการ *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.5 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่กลุ่มผู้เรียนหลายหลายช่วงวัยทั้งในและนอกระบบโรงเรียน *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.6 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานสำหรับใช้เทียบชั่วโมงเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์กับชั่วโมงเรียนในหลักสูตรโรงเรียนหรือหลักสูตรของสถานศึกษา *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.7 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.8 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มผู้เรียนผู้มีความต้องการพิเศษ อาทิ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้บกพร่องทางการมองเห็น เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.9 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการ (Multi – disciplinary) บูรณาการหลายๆ สาขาวิชามากขึ้น					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
ข้อเสนอแนะ.....					
4.10 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่บูรณาการกับทรัพยากรในหน่วยงาน ในท้องถิ่น และในพื้นที่ เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพภูมิประเทศ สถานที่ประวัติศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติโดยรอบ เป็นต้น ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.11 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ส่วนหนึ่งควรบูรณาการสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลไว้ในกิจกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.12 สนับสนุนให้ผลิตสื่อการเรียนรู้ค่ายวิทยาศาสตร์แบบอิเล็กทรอนิกส์และใช้เทคนิคการถ่ายทอดที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในยุคดิจิทัล และเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้อย่างสะดวก *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.13 สนับสนุนให้มีแหล่งรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ ให้แก่บุคลากรภายในหน่วยงาน ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ *ข้อเสนอแนะ*.....					
4.14 สนับสนุนการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ภายในและระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีบริบทกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหากิจกรรมใกล้เคียงกัน เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในและภายนอกหน่วยงาน และเพื่อร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น *ข้อเสนอแนะ*.....					

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ					
5.1 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรร่วมมือกันกำหนดและพัฒนามาตรฐานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น มาตรฐานความปลอดภัย สถานที่ โภชนาการอาหาร ระดับคุณวุฒิความเชี่ยวชาญผู้สอน หลักสูตรกิจกรรม เป็นต้น เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการเข้าใช้บริการค่ายวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมให้หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาตร์พัฒนาคุณภาพร่วมกันอย่างต่อเนื่อง *ข้อเสนอแนะ*.....					
5.2 ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรร่วมมือพัฒนาระบบและกระบวนการให้การรับรองหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ระบบรับรองคุณภาพหลักสูตรเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษา เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....					
5.3 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรพัฒนารายละเอียดหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะของผู้ผ่านการเข้าร่วมค่ายให้มีเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับเป้าหมายแต่ละกิจกรรม รวมทั้งมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล *ข้อเสนอแนะ*.....					
5.4 ควรมีระบบรับรองมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนของหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โดยการประเมินคุณภาพภายนอกจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินคุณภาพและรับรองมาตรฐาน สร้างความเชื่อมั่นให้แก่หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และผู้เรียน *ข้อเสนอแนะ*.....					
ด้านที่ 6 เครือข่าย					
6.1 สร้างความร่วมมือร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ กับแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ ในรูปแบบภาคีเครือข่าย อาทิ จัดหลักสูตรกิจกรรมเรียนรู้ต่อเนื่องร่วมกันระหว่างหน่วยงาน เป็นต้น					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้				
	5	4	3	2	1
ข้อเสนอแนะ.....					
6.2 สร้างระบบการบริการร่วมและเชื่อมโยงระบบข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้ภายในหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น การแลกเปลี่ยนวิทยากร การแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรม การอบรมการจัดหลักสูตรกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิทยากร เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....					
6.3 มีหน่วยงานกลางในการบริหารเครือข่ายหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และศูนย์กลางจัดทำข้อมูลเครือข่าย *ข้อเสนอแนะ*.....					
6.4 หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์มีการร่วมมือกับหน่วยงานแบบเดียวกันและหน่วยงานอื่นในรูปภาคีเครือข่าย โดยเป็นทั้งผู้จัด ผู้ส่งเสริม และผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ *ข้อเสนอแนะ*.....					
6.5 หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีคณะกรรมการเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อทำหน้าที่ร่วมวางแผน กำหนดทิศทาง ติดตามและประเมินผล และร่วมเสนอแนะแนวทางพัฒนาการดำเนินงาน *ข้อเสนอแนะ*.....					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

นางสาววสุ ทัพพะรังสี

นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบถาม ในการทำ EDFR รอบที่ 3

เรื่อง อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

(THE SCENARIO OF SCIENCE CAMP MODEL TOWARDS LIFELONG LEARNING IN DIGITAL AGE)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล โดยการตอบแบบสอบถามในการทำ EDFR รอบที่ 2 จากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล จำนวน 17 คน ข้อความถาม ประกอบด้วย อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ทั้งหมด 6 ด้าน รวม 39 ข้อ ดังนี้

1) การจัดการเชิงกลยุทธ์ จำนวน 8 ข้อ
2) โครงสร้างการบริหาร จำนวน 5 ข้อ
3) รูปแบบการบริการความรู้ จำนวน 3 ข้อ
4) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร จำนวน 14 ข้อ
5) การรับรองคุณภาพ จำนวน 4 ข้อ
6) เครือข่าย จำนวน 5 ข้อ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. แบบสอบถามชุดนี้ นำมาจัดทำเป็นข้อความวิเคราะห์รายข้อ ปรากฏค่ามัธยฐาน (Median) ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) และความเห็นในรอบที่ 2 ของแต่ละท่าน แสดงไว้ในแบบสอบถามรอบที่ 3 ฉบับนี้

3. ผู้วิจัยต้องการทราบความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการตอบแบบสอบถามรอบที่ 2 ว่ายังคงยืนยันคำตอบเดิม ซึ่งแสดงไว้ในแบบสอบถามอีกครั้ง โดยดำเนินการดังนี้

a. ในกรณีที่ท่านยืนยันระดับความคิดเห็นตามคำตอบเดิม ไม่ต้องทำเครื่องหมายใดๆ ลงในช่องระดับความเห็น

b. ในกรณีที่ท่านประสงค์จะเปลี่ยนระดับความคิดเห็นใหม่ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นที่ต้องการเปลี่ยนใหม่ พร้อมทั้งระบุเหตุผลในการเปลี่ยนแปลงคำตอบด้วย

4. แบบสอบถามชุดนี้ เป็นมาตรส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โปรดใช้เกณฑ์การพิจารณาข้อความแต่ละข้อโดยมีเกณฑ์ดังนี้

5 หมายถึง แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้<u>มากที่สุด</u>

4 หมายถึง แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้<u>มาก</u>

3 หมายถึง แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้<u>ปานกลาง</u>

2 หมายถึง แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้<u>น้อย</u>

1 หมายถึง แนวโน้มนั้นมีโอกาสที่จะเป็นไปได้<u>น้อยที่สุด</u>

หากท่านเห็นว่าในแต่ละข้อคำถามควรมีการเพิ่มเติมหรือมีข้อเสนอแนะโปรดให้ข้อมูลเพิ่มเติมในช่องเสนอแนะ

<u>ตัวอย่าง</u> กรณีที่ผู้ตอบต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้**					**มัธยฐาน**	**พิสัยระหว่างควอไทล์**	**ความคิดเห็นใน EDFR 2**	**เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ**
	5	4	3	2	1				
0. สนับสนุนให้ผลิตสื่อการเรียนรู้ค่ายวิทยาศาสตร์แบบอิเล็กทรอนิกส์และใช้เทคนิคการถ่ายทอดที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในยุคดิจิทัล และเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้อย่างสะดวก *ข้อเสนอแนะ*.....		✓				5	0	3	เพื่อให้สอดคล้องกับยุคสมัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5. ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้เชี่ยวชาญ กรุณาตอบแบบสอบถามภายใน 2 สัปดาห์หลังจากได้รับแบบสอบถาม ทั้งนี้ขออนุญาตทวงถามทางโทรศัพท์ในกรณีที่เกินเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อให้ข้อมูลการวิจัยมีความตรงและมีความเที่ยง ซึ่งข้อมูลจากการวิจัยครั้งนี้จะนำไปดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อศึกษาอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล กับกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อรับการพิจารณาวิพากษ์และให้ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเป็นลำดับสุดท้าย ก่อนดำเนินการสรุปผลต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

นางสาววสุ ทัพพะรังสี
นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์									
1.1 บูรณาการแนวปฏิบัติจากมาตราที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติวาด้วยวิทยาศาสตร เทคโนโลยี และนวัตกรรมแหงชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องจากแผนการศึกษาแห่งชาติ *ข้อเสนอแนะ*.....						4	0		
1.2 วิเคราะห์สถานการณ์ด้วยเทคนิคสวอต (SWOT Analysis) เพื่อกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ที่มีผลต่อรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
1.3 วางกลยุทธ์ในการบริหารจัดการงบประมาณ ต้นทุน รายได้ และผลกำไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
ข้อเสนอแนะ.....									
1.4 วางกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดผู้เข้าร่วมค่ายโดยจัดทำแผนให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
1.5 ออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงานที่จัดค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบโจทย์ว่าอะไรที่หน่วยงานไม่ถนัด อะไรที่หน่วยงานเชี่ยวชาญ และที่สำคัญที่สุด อะไรที่คู่แข่งสามารถทำตามได้ยาก เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละหน่วยงาน *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
1.6 สร้างกระบวนการเพื่อให้ผลลัพธ์จากกลยุทธ์ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแรงกดดันของสถานการณ์ต่างๆ เช่น การสร้างฐานผู้เข้าร่วมค่ายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต หรือการพัฒนาเชิงโครงสร้างสถานที่ และการพัฒนาหลักสูตรค่ายใหม่ๆ ให้ทันสมัย *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
1.7 วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มผู้เรียนค่ายวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างเรื่องบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน ข้อเสนอแนะ.....						5	0		
1.8 คำนึงถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร									
2.1 มีการวางแผนดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดและภายใต้งบประมาณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมไม่ขาดทุน *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
2.2 มีการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ แบ่งบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ทีมงานอย่างเหมาะสม *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
2.3 ชี้นำ และสร้างทิศทางการทำงานให้แก่ทีมงาน เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ตามแผนที่ถูกวางไว้ *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
2.4 สนับสนุนและพัฒนาทีมงานให้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการเฉพาะทาง และความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมทั้งสนับสนุนให้ได้รับโอกาสพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ อย่างต่อเนื่องที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
2.5 วิเคราะห์ผลลัพธ์การบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คุณภาพ และความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมค่าย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการวางแผนบริหารจัดการค่าย *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้									
3.1 จัดรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ จำนวนผู้เรียน รูปแบบกิจกรรม สื่อ เนื้อหากิจกรรม และค่าใช้จ่าย *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
3.2 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ให้บริการความรู้ได้หลายช่องทาง ได้แก่ การจัดค่ายนอกสถานที่ การจัดค่ายแบบออนไลน์ การจัดค่ายแบบผสมผสานตามความสะดวกของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ผ่านค่ายช่องทางต่างๆ ได้ตลอดเวลาที่สะดวก *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
3.3 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้นและเลือกรับบริการความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์ได้สะดวก เช่น การจองร่วมกิจกรรมค่าย การเลือกหลักสูตรกิจกรรมที่สนใจ การเลือกที่พักกรณีหลักสูตรค่ายแบบค้างแรม การชำระค่าใช้จ่าย เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร									
4.1 หลักสูตรเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านรูปแบบการลงมือทำ (Hands – On) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์ *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
4.2 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลาย *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
4.3 ในแต่ละหน่วยงานควรมีการผลิตหลักสูตรที่มีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์สอดคล้องกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน เพื่อเป็นผู้นำในการผลิตและพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะ *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
4.4 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรผลิตหรือฝึกอบรมบุคลากร นักการศึกษา วิทยากร หรือกระบวนกร (Facilitator) ที่ทำหน้าที่ในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งเชิงวิชาการและสันทนาการ *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
4.5 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่กลุ่มผู้เรียนหลายหลายช่วงวัยทั้งในและนอกระบบโรงเรียน *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
4.6 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานสำหรับใช้เทียบชั่วโมงเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์กับชั่วโมงเรียนในหลักสูตรโรงเรียนหรือหลักสูตรของสถานศึกษา *ข้อเสนอแนะ*.....						4	0		
4.7 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
4.8 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริมสนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มผู้เรียนผู้มีความต้องการพิเศษ อาทิ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้บกพร่องทางการมองเห็น เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....						4	0		
4.9 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการ (Multi – disciplinary) บูรณาการหลายๆ สาขาวิชามากขึ้น *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
4.10 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่บูรณาการกับทรัพยากรในหน่วยงาน ในท้องถิ่น และในพื้นที่ เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพภูมิประเทศ สถานที่ประวัติศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติโดยรอบ เป็นต้น ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
4.11 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ส่วนหนึ่งควรบูรณาการสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลไว้ในกิจกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
4.12 สนับสนุนให้ผลิตสื่อการเรียนรู้ค่ายวิทยาศาสตร์แบบอิเล็กทรอนิกส์และใช้เทคนิคการถ่ายทอดที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในยุคดิจิทัล และเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้อย่างสะดวก *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
4.13 สนับสนุนให้มีแหล่งรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ ให้แก่บุคลากรภายในหน่วยงาน ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
4.14 สนับสนุนการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ภายในและระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีบริบทกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหากิจกรรมใกล้เคียงกัน เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในและภายนอกหน่วยงาน และเพื่อร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ									
5.1 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรร่วมมือกันกำหนดและพัฒนามาตรฐานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น มาตรฐานความปลอดภัย สถานที่ โภชนาการอาหาร ระดับคุณวุฒิความเชี่ยวชาญผู้สอน หลักสูตร						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
กิจกรรม เป็นต้น เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการเข้าใช้บริการค่ายวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมให้หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาตร์พัฒนาคุณภาพร่วมกันอย่างต่อเนื่อง *ข้อเสนอแนะ*.....									
5.2 ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรร่วมมือพัฒนาระบบและกระบวนการให้การรับรองหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ระบบรับรองคุณภาพหลักสูตรเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษา เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....						4	0		
5.3 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรพัฒนารายละเอียดหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะของผู้ผ่านการเข้าร่วมค่ายให้มีเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับเป้าหมายแต่ละกิจกรรม รวมทั้งมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
5.4 ควรมีระบบรับรองมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนของหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โดยการประเมินคุณภาพภายนอกจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินคุณภาพและรับรองมาตรฐาน สร้างความเชื่อมั่นให้แก่หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และผู้เรียน *ข้อเสนอแนะ*.....						4	0		
ด้านที่ 6 เครือข่าย									
6.1 สร้างความร่วมมือร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์กับแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ ในรูปแบบภาคีเครือข่าย อาทิ จัดหลักสูตรกิจกรรมเรียนรู้ต่อเนื่องร่วมกันระหว่างหน่วยงาน เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
6.2 สร้างระบบการบริการร่วมและเชื่อมโยงระบบข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้ภายในหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น การแลกเปลี่ยนวิทยากร การแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรม การอบรมการจัดหลักสูตรกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิทยากร เป็นต้น *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	ระดับความคิดเห็นของโอกาสที่เป็นไปได้					มัธยฐาน	พิสัยระหว่างควอไทล์	ความคิดเห็นใน EDFR 2	เหตุผลที่เปลี่ยนคำตอบ
	5	4	3	2	1				
6.3 มีหน่วยงานกลางในการบริหารเครือข่ายหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และศูนย์กลางจัดทำข้อมูลเครือข่าย *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
6.4 หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์มีการร่วมมือกับหน่วยงานแบบเดียวกันและหน่วยงานอื่นในรูปภาคีเครือข่าย โดยเป็นทั้งผู้จัด ผู้ส่งเสริม และผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		
6.5 หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีคณะกรรมการเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อทำหน้าที่ร่วมวางแผน กำหนดทิศทาง ติดตามและประเมินผล และร่วมเสนอแนะแนวทางพัฒนาการดำเนินงาน *ข้อเสนอแนะ*.....						5	0		

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้
และขอความกรุณาลงนามหรือพิมพ์ชื่อในช่องว่างด้านท้าย

( )

ผู้ทรงคุณวุฒิ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

คู่มือการสนทนากลุ่ม

เรื่อง อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

(THE SCENARIO OF SCIENCE CAMP MODEL TOWARDS LIFELONG LEARNING IN DIGITAL AGE)

คำชี้แจง

ประเด็นการสนทนากลุ่มเรื่องอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล จัดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) นำเสนอผลการวิจัย ร่างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล 2) พิจารณาและประเมินผลร่างอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล และ 3) ศึกษาความเป็นไปได้ของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

ความเป็นมา

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล เป็นรูปแบบเชิงข้อความ โดยใช้เทคนิคการวิจัยเชิงอนาคตแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Future Research) ประกอบด้วยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดค่ายวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เป็นผู้มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน จำนวน 17 คน (EDFR รอบที่ 1) และการสอบถามผ่านแบบสอบถาม (EDFR รอบที่ 2) ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 17 คน

การดำเนินงาน

การดำเนินงานสนทนากลุ่มในครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาความเป็นไปได้ของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ซึ่งจะเริ่มดำเนินการโดยผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มและผู้ร่วมสนทนากลุ่ม แนะนำตนเอง (ชื่อ – สกุล, สถานที่ทำงาน) จากนั้นผู้ดำเนินการสนทนากลุ่ม ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการสนทนากลุ่มแล้วจึงเริ่มดำเนินการสนทนากลุ่ม ในการนี้ผู้วิจัยขอให้ทุกท่านแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ เพราะความคิดเห็นของแต่ละท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นผู้วิจัยขออนุญาตบันทึกเทปและจดบันทึก โดยผู้วิจัยขอยืนยันว่าข้อมูลที่ได้จะเก็บไว้เป็นความลับ

เอกสารประกอบการสนทนากลุ่มฉบับนี้ มีจำนวน 5 หน้า ประกอบด้วยคำชี้แจงและรายละเอียดของอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล ทั้งหมด 6 ด้าน ดังนี้

1) การจัดการเชิงกลยุทธ์ จำนวน 8 ข้อ
2) โครงสร้างการบริหาร จำนวน 5 ข้อ
3) รูปแบบการบริการความรู้ จำนวน 3 ข้อ
4) หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร จำนวน 14 ข้อ
5) การรับรองคุณภาพ จำนวน 4 ข้อ
6) เครือข่าย จำนวน 5 ข้อ

รายละเอียดองค์ประกอบอนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล มีดังต่อไปนี้

ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์

1.1 บูรณาการแนวปฏิบัติจากมาตราที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติวาด้วยวิทยาศาสตร เทคโนโลยี และนวัตกรรมแหงชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องจากแผนการศึกษาแห่งชาติ

1.2 วิเคราะห์สถานการณ์ด้วยเทคนิคสวอต (SWOT Analysis) เพื่อกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ที่มีผลต่อรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.3 วางกลยุทธ์ในการบริหารจัดการงบประมาณ ต้นทุน รายได้ และผลกำไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.4 วางกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดผู้เข้าร่วมค่ายโดยจัดทำแผนให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล

1.5 ออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงานที่จัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อตอบโจทย์ว่าอะไรที่หน่วยงานไม่ถนัด อะไรที่หน่วยงานเชี่ยวชาญ และที่สำคัญที่สุด อะไรที่คู่แข่งสามารถทำตามได้ยาก เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละหน่วยงาน

1.6 สร้างกระบวนการเพื่อให้ผลลัพธ์จากกลยุทธ์ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแรงกดดันของสถานการณ์ต่างๆ เช่น การสร้างฐานผู้เข้าร่วมค่ายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต หรือการพัฒนาเชิงโครงสร้างสถานที่ และการพัฒนาหลักสูตรค่ายใหม่ๆ ให้ทันสมัย

1.7 วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มผู้เรียนค่ายวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างเรื่องบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน

1.8 คำนึงถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน

ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร

2.1 มีการวางแผนดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดและภายใต้งบประมาณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมไม่ขาดทุน

2.2 มีการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ แบ่งบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ทีมงานอย่างเหมาะสม

2.3 ชี้นำ และสร้างทิศทางการทำงานให้แก่ทีมงาน เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ตามแผนที่ถูกวางไว้

2.4 สนับสนุนและพัฒนาทีมงานให้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการเฉพาะทาง และความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมทั้งสนับสนุนให้ได้รับโอกาสพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ อย่างต่อเนื่องที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

2.5 วิเคราะห์ผลลัพธ์การบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คุณภาพ และความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมค่าย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการวางแผนบริหารจัดการค่าย

ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้

3.1 จัดรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ จำนวนผู้เรียน รูปแบบกิจกรรม สื่อ เนื้อหากิจกรรม และค่าใช้จ่าย

3.2 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ให้บริการความรู้ได้หลายช่องทาง ได้แก่ การจัดค่ายนอกสถานที่ การจัดค่ายแบบออนไลน์ การจัดค่ายแบบผสมผสานตามความสะดวกของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ผ่านค่ายช่องทางต่างๆ ได้ตลอดเวลาที่สะดวก

3.3 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้นและเลือกรับบริการความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์ได้สะดวก เช่น การจองร่วมกิจกรรมค่าย การเลือกหลักสูตรกิจกรรมที่สนใจ การเลือกที่พักกรณีหลักสูตรค่ายแบบค้างแรม การชำระค่าใช้จ่าย เป็นต้น

ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร

4.1 หลักสูตรเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านรูปแบบการลงมือทำ (Hands – On) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์

4.2 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลาย

4.3 ในแต่ละหน่วยงานควรมีการผลิตหลักสูตรที่มีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์สอดคล้องกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน เพื่อเป็นผู้นำในการผลิตและพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะ

4.4 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรผลิตหรือฝึกอบรมบุคลากร นักการศึกษา วิทยากร หรือกระบวนกร (Facilitator) ที่ทำหน้าที่ในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งเชิงวิชาการและสันทนาการ

4.5 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่กลุ่มผู้เรียนหลายหลายช่วงวัยทั้งในและนอกระบบโรงเรียน

4.6 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานสำหรับใช้เทียบชั่วโมงเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์กับชั่วโมงเรียนในหลักสูตรโรงเรียนหรือหลักสูตรของสถานศึกษา

4.7 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น

4.8 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มผู้เรียนผู้มีความต้องการพิเศษ อาทิ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้บกพร่องทางการมองเห็น เป็นต้น

4.9 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการ (Multi – disciplinary) บูรณาการหลายๆ สาขาวิชามากขึ้น

4.10 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่บูรณาการกับทรัพยากรในหน่วยงาน ในท้องถิ่น และในพื้นที่ เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพภูมิประเทศ สถานที่ประวัติศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติโดยรอบ เป็นต้น ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น

4.11 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ส่วนหนึ่งควรบูรณาการสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลไว้ในกิจกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน

4.12 สนับสนุนให้ผลิตสื่อการเรียนรู้ค่ายวิทยาศาสตร์แบบอิเล็กทรอนิกส์และใช้เทคนิคการถ่ายทอดที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในยุคดิจิทัล และเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้อย่างสะดวก

4.13 สนับสนุนให้มีแหล่งรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ ให้แก่บุคลากรภายในหน่วยงาน ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น

4.14 สนับสนุนการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ภายในและระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีบริบทกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหากิจกรรมใกล้เคียงกัน เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในและภายนอกหน่วยงาน และเพื่อร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ

5.1 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรร่วมมือกันกำหนดและพัฒนามาตรฐานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น มาตรฐานความปลอดภัย สถานที่ โภชนาการอาหาร ระดับคุณวุฒิความเชี่ยวชาญผู้สอน หลักสูตรกิจกรรม เป็นต้น เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการเข้าใช้บริการค่ายวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมให้หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาตร์พัฒนาคุณภาพร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

5.2 ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรร่วมมือพัฒนาระบบและกระบวนการให้การรับรองหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ระบบรับรองคุณภาพหลักสูตรเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดกระบวนการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษาเป็นต้น

5.3 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรพัฒนารายละเอียดหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะของผู้ผ่านการเข้าร่วมค่ายให้มีเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับเป้าหมายแต่ละกิจกรรม รวมทั้งมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

5.4 ควรมีระบบรับรองมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนของหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์โดยการประเมินคุณภาพภายนอกจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินคุณภาพและรับรองมาตรฐานสร้างความเชื่อมั่นให้แก่หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และผู้เรียน

ด้านที่ 6 เครือข่าย

6.1 สร้างความร่วมมือร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ กับแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ ในรูปแบบภาคีเครือข่าย อาทิ จัดหลักสูตรกิจกรรมเรียนรู้ต่อเนื่องร่วมกันระหว่างหน่วยงาน เป็นต้น

6.2 สร้างระบบการบริการร่วมและเชื่อมโยงระบบข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้ภายในหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น การแลกเปลี่ยนวิทยากร การแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรม การอบรมการจัดหลักสูตรกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิทยากร เป็นต้น

6.3 มีหน่วยงานกลางในการบริหารเครือข่ายหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และศูนย์กลางจัดทำข้อมูลเครือข่าย

6.4 หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์มีการร่วมมือกับหน่วยงานแบบเดียวกันและหน่วยงานอื่นในรูปภาคีเครือข่าย โดยเป็นทั้งผู้จัด ผู้ส่งเสริม และผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ

6.5 หน่วยงานค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีคณะกรรมการเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อทำหน้าที่ร่วมวางแผน กำหนดทิศทาง ติดตามและประเมินผล และร่วมเสนอแนะแนวทางพัฒนาการดำเนินงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ช

ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม (EDFR รอบที่ 2) ได้แก่

1. ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์
2. ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร
3. ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้
4. ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร
5. ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ
6. ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 6 เครือข่าย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**มัธยฐาน**	**ฐานนิยม**	**มัธยฐาน - ฐานนิยม**	**พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)**	**ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)**
ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์					
1.1 บูรณาการแนวปฏิบัติจากมาตราที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติวาด้วยวิทยาศาสตร เทคโนโลยี และนวัตกรรมแหงชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องจากแผนการศึกษาแห่งชาติ	4	4	0	0	สอดคล้องกัน
1.2 วิเคราะห์สถานการณ์ด้วยเทคนิคสวอต (SWOT Analysis) เพื่อกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ที่มีผลต่อรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
1.3 วางกลยุทธ์ในการบริหารจัดการงบประมาณ ต้นทุน รายได้ และผลกำไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
1.4 วางกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดผู้เข้าร่วมค่ายโดยจัดทำแผนให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
1.5 ออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงานที่จัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อตอบโจทย์ว่าอะไรที่หน่วยงานไม่ถนัด อะไรที่หน่วยงานเชี่ยวชาญ และที่สำคัญที่สุด อะไรที่คู่แข่งสามารถทำตามได้ยาก เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละหน่วยงาน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
1.6 สร้างกระบวนการเพื่อให้ผลลัพธ์จากกลยุทธ์ดีขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแรงกดดันของสถานการณ์ต่างๆ เช่น การ	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
สร้างฐานผู้เข้าร่วมค่ายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต หรือการพัฒนาเชิงโครงสร้างสถานที่ และการพัฒนาหลักสูตรค่ายใหม่ๆ ให้ทันสมัย					
1.7 วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มผู้เรียนค่ายวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างเรื่องบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
1.8 คำนึงถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**มัธยฐาน**	**ฐานนิยม**	**มัธยฐาน - ฐานนิยม**	**พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)**	**ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)**
ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร					
2.1 มีการวางแผนดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดและภายใต้งบประมาณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมไม่ขาดทุน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
2.2 มีการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ แบ่งบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ทีมงานอย่างเหมาะสม	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
2.3 ชี้นำ และสร้างทิศทางการทำงานให้แก่ทีมงาน เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ตามแผนที่ถูกวางไว้	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
2.4 สนับสนุนและพัฒนาทีมงานให้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการเฉพาะทาง และความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมทั้งสนับสนุนให้ได้รับโอกาสพัฒนา	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
ทักษะด้านอื่นๆ อย่างต่อเนื่องที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน					
2.5 วิเคราะห์ผลลัพธ์การบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คุณภาพ และความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมค่าย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการวางแผนบริหารจัดการค่าย	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้					
3.1 จัดรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ จำนวน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
ผู้เรียน รูปแบบกิจกรรม สื่อ เนื้อหากิจกรรม และค่าใช้จ่าย					
3.2 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ให้บริการความรู้ได้หลายช่องทาง ได้แก่ การจัดค่ายนอกสถานที่ การจัดค่ายแบบออนไลน์ การจัดค่ายแบบผสมผสานตามความสะดวกของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ผ่านค่ายช่องทางต่างๆ ได้ตลอดเวลาที่สะดวก	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
3.3 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้นและเลือกรับบริการความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์ได้สะดวก เช่น การจองร่วมกิจกรรมค่าย การเลือกหลักสูตรกิจกรรมที่สนใจ การเลือกที่พักกรณีหลักสูตรค่ายแบบค้างแรม การชำระค่าใช้จ่าย เป็นต้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**มัธยฐาน**	**ฐานนิยม**	**มัธยฐาน - ฐานนิยม**	**พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)**	**ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)**
ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร					
4.1 หลักสูตรเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านรูปแบบการลงมือทำ (Hands – On) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.2 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลาย	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.3 ในแต่ละหน่วยงาน (จัดค่ายวิทยาศาสตร์) ควรมีการผลิตหลักสูตรที่มีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์สอดคล้องกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน เพื่อเป็นผู้นำในการผลิตและพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะ	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.4 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรผลิตหรือฝึกอบรมบุคลากร นัก	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
การศึกษา วิทยากร หรือกระบวนกร (Facilitator) ที่ทำหน้าที่ในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งเชิงวิชาการและสันทนาการ					
4.5 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่กลุ่มผู้เรียนหลายหลายช่วงวัยทั้งในและนอกระบบโรงเรียน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.6 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานสำหรับใช้เทียบชั่วโมงเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์กับชั่วโมงเรียนในหลักสูตรโรงเรียนหรือหลักสูตรของสถานศึกษา	4	5	-1	0	สอดคล้องกัน
4.7 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.8 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับ	4	4	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
ส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มผู้เรียนผู้มีความต้องการพิเศษ อาทิ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้บกพร่องทางการมองเห็น เป็นต้น					
4.9 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการ (Multi – disciplinary) บูรณาการหลายๆ สาขาวิชามากขึ้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.10 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่บูรณาการกับทรัพยากรในหน่วยงาน ในท้องถิ่น และในพื้นที่ เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพภูมิประเทศ สถานที่ประวัติศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติโดยรอบ เป็นต้น ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น					
4.11 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ส่วนหนึ่งควรบูรณาการสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลไว้ในกิจกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.12 สนับสนุนให้ผลิตสื่อการเรียนรู้ค่ายวิทยาศาสตร์แบบอิเล็กทรอนิกส์และใช้เทคนิคการถ่ายทอดที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในยุคดิจิทัล และเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้อย่างสะดวก	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.13 สนับสนุนให้มีแหล่งรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ ให้แก่บุคลากรภายในหน่วยงาน ในรูปแบบเอกสารและ	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
อิเล็กทรอนิกส์สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์					
4.14 สนับสนุนการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ภายในและระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีบริบทกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหากิจกรรมใกล้เคียงกัน เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในและภายนอกหน่วยงาน และเพื่อร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างคลอไทล์ (Q3 – Q1)	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ					
5.1 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรร่วมมือกันกำหนดและพัฒนามาตรฐานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น มาตรฐานความปลอดภัย สถานที่ โภชนาการอาหาร ระดับคุณวุฒิความเชี่ยวชาญผู้สอน หลักสูตรกิจกรรม เป็นต้น เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการเข้าใช้บริการค่ายวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมให้หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์พัฒนาคุณภาพร่วมกันอย่างต่อเนื่อง	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
5.2 ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรร่วมมือพัฒนาระบบและกระบวนการให้การรับรองหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ระบบรับรองคุณภาพหลักสูตรเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิด	4	5	-1	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างคลอไทล์ (Q3 – Q1)	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
กระบวนการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษา เป็นต้น					
5.3 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรพัฒนารายละเอียดหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะของผู้ผ่านการเข้าร่วมค่ายให้มีเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับเป้าหมายแต่ละกิจกรรม รวมทั้งมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
5.4 ควรมีระบบรับรองมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนของหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โดยการประเมินคุณภาพภายนอกจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินคุณภาพและรับรองมาตรฐาน สร้างความเชื่อมั่นให้แก่หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และผู้เรียน	4	5	-1	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 6 เครือข่าย จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 2 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**มัธยฐาน**	**ฐานนิยม**	**มัธยฐาน - ฐานนิยม**	**พิสัยระหว่างคลอไทล์ (Q3 – Q1)**	**ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ**
ด้านที่ 6 เครือข่าย					
6.1 สร้างความร่วมมือร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ กับแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ ในรูปแบบภาคีเครือข่าย อาทิ จัดหลักสูตรกิจกรรมเรียนรู้ต่อเนื่องร่วมกันระหว่างหน่วยงาน เป็นต้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
6.2 สร้างระบบการบริการร่วมและเชื่อมโยงระบบข้อมูลข่าวสารองค์ความรู้ภายในหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น การแลกเปลี่ยนวิทยากร การแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรม การอบรมการจัดหลักสูตรกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิทยากร เป็นต้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
6.3 มีหน่วยงานกลางในการบริหารเครือข่ายหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และศูนย์กลางจัดทำข้อมูลเครือข่าย	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
6.4 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์มีการร่วมมือกับหน่วยงานแบบ	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างคลอไทล์ (Q3 – Q1)	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
เดียวกันและหน่วยงานอื่นในรูปภาคีเครือข่าย โดยเป็นทั้งผู้จัด ผู้ส่งเสริม และผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ					
6.5 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีคณะกรรมการเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อทำหน้าที่ร่วมวางแผน กำหนดทิศทาง ติดตามและประเมินผล และร่วมเสนอแนะแนวทางพัฒนาการดำเนินงาน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ซ

ผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม (EDFR รอบที่ 3) ได้แก่

1. ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์
2. ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร
3. ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้
4. ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร
5. ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ
6. ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 6 เครือข่าย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์ จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**มัธยฐาน**	**ฐานนิยม**	**มัธยฐาน - ฐานนิยม**	**พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)**	**ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)**
ด้านที่ 1 การจัดการเชิงกลยุทธ์					
1.1 บูรณาการแนวปฏิบัติจากมาตราที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พระราชบัญญัติวาด้วยวิทยาศาสตร เทคโนโลยี และนวัตกรรมแหงชาติ พระราชบัญญัติการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม และยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องจากแผนการศึกษาแห่งชาติ	4	4	0	0	สอดคล้องกัน
1.2 วิเคราะห์สถานการณ์ด้วยเทคนิคสวอต (SWOT Analysis) เพื่อกำหนดจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายใน โอกาสและอุปสรรคจากสภาพแวดล้อมภายนอก ที่มีผลต่อรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
1.3 วางกลยุทธ์ในการบริหารจัดการงบประมาณ ต้นทุน รายได้ และผลกำไรให้สอดคล้องเหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
1.4 วางกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดผู้เข้าร่วมค่ายโดยจัดทำแผนให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
1.5 ออกแบบกลยุทธ์ให้เหมาะสมกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงานที่จัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อตอบโจทย์ว่าอะไรที่หน่วยงานไม่ถนัด อะไรที่หน่วยงานเชี่ยวชาญ และที่สำคัญที่สุด อะไรที่คู่แข่งสามารถทำตามได้ยาก เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของค่ายวิทยาศาสตร์ในแต่ละหน่วยงาน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
1.6 สร้างกระบวนการเพื่อให้ผลลัพธ์จากกลยุทธ์ดีขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งจากแรงกดดันของสถานการณ์ต่างๆ เช่น การ	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
สร้างฐานผู้เข้าร่วมค่ายเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต หรือการพัฒนาเชิงโครงสร้างสถานที่ และการพัฒนาหลักสูตรค่ายใหม่ๆ ให้ทันสมัย					
1.7 วิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มผู้เรียนค่ายวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างเรื่องบุคคล อายุ พื้นฐานการศึกษา อาชีพ ความสนใจ และสภาพแวดล้อมของผู้เรียน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
1.8 คำนึงถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการเข้าร่วมค่ายวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**มัธยฐาน**	**ฐานนิยม**	**มัธยฐาน - ฐานนิยม**	**พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)**	**ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)**
ด้านที่ 2 โครงสร้างการบริหาร					
2.1 มีการวางแผนดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้หน่วยงานบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาที่กำหนดและภายใต้งบประมาณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมไม่ขาดทุน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
2.2 มีการบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ แบ่งบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่างๆ ในค่ายวิทยาศาสตร์ให้แก่ทีมงานอย่างเหมาะสม	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
2.3 ชี้นำ และสร้างทิศทางการทำงานให้แก่ทีมงาน เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ได้ตามแผนที่ถูกวางไว้	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
2.4 สนับสนุนและพัฒนาทีมงานให้เพิ่มพูนศักยภาพทางวิชาการเฉพาะทาง และความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา รวมทั้งสนับสนุนให้ได้รับโอกาสพัฒนา	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
ทักษะด้านอื่นๆ อย่างต่อเนื่องที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน					
2.5 วิเคราะห์ผลลัพธ์การบริหารจัดการค่ายวิทยาศาสตร์ในด้านประสิทธิภาพ ประสิทธิผล คุณภาพ และความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมค่าย เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการวางแผนบริหารจัดการค่าย	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้ จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**มัธยฐาน**	**ฐานนิยม**	**มัธยฐาน - ฐานนิยม**	**พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)**	**ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)**
ด้านที่ 3 รูปแบบการบริการความรู้					
3.1 จัดรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้ตอบสนองต่อความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ทั้งในเรื่องของเวลา สถานที่ จำนวนผู้เรียน รูปแบบกิจกรรม สื่อ เนื้อหากิจกรรม และค่าใช้จ่าย	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
3.2 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ที่ให้บริการความรู้ได้หลายช่องทาง ได้แก่ การจัดค่ายนอกสถานที่ การจัดค่ายแบบออนไลน์ การจัดค่ายแบบผสมผสานตามความสะดวกของผู้เรียน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ผ่านค่ายช่องทางต่างๆ ได้ตลอดเวลาที่สะดวก	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
3.3 พัฒนารูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์ให้โดยใช้ระบบดิจิทัลเป็นสื่อให้ผู้เรียนสืบค้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
และเลือกรับบริการความรู้จากค่ายวิทยาศาสตร์ได้สะดวก เช่น การจองร่วมกิจกรรมค่าย การเลือกหลักสูตรกิจกรรมที่สนใจ การเลือกที่พักกรณีหลักสูตรค่ายแบบค้างแรม การชำระค่าใช้จ่าย เป็นต้น					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**มัธยฐาน**	**ฐานนิยม**	**มัธยฐาน - ฐานนิยม**	**พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)**	**ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)**
ด้านที่ 4 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และการบริหารหลักสูตร					
4.1 หลักสูตรเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านรูปแบบการลงมือทำ (Hands – On) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านประสบการณ์	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.2 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีความยืดหยุ่นสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลาย	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.3 ในแต่ละหน่วยงาน (จัดค่ายวิทยาศาสตร์) ควรมีการผลิตหลักสูตรที่มีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์สอดคล้องกับทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน เพื่อเป็นผู้นำในการผลิตและพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์เฉพาะ	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.4 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรผลิตหรือฝึกอบรมบุคลากร นัก	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
การศึกษา วิทยากร หรือกระบวนกร (Facilitator) ที่ทำหน้าที่ในค่ายวิทยาศาสตร์ทั้งเชิงวิชาการและสันทนาการ					
4.5 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์แก่กลุ่มผู้เรียนหลายหลายช่วงวัยทั้งในและนอกระบบโรงเรียน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.6 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้มีมาตรฐานสำหรับใช้เทียบชั่วโมงเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์กับชั่วโมงเรียนในหลักสูตรโรงเรียนหรือหลักสูตรของสถานศึกษา	4	5	-1	0	สอดคล้องกัน
4.7 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ให้สามารถเรียนรู้ได้หลากหลายช่องทาง เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ออนไลน์ ค่ายวิทยาศาสตร์ E – Learning เป็นต้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.8 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์สำหรับ	4	4	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
ส่งเสริม สนับสนุน และดำเนินการให้ความรู้วิทยาศาสตร์สำหรับกลุ่มผู้เรียนผู้มีความต้องการพิเศษ อาทิ ผู้บกพร่องทางการได้ยิน ผู้บกพร่องทางการมองเห็น เป็นต้น					
4.9 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีความยืดหยุ่นเป็นสหวิทยาการ (Multi – disciplinary) บูรณาการหลายๆ สาขาวิชามากขึ้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.10 ควรมีการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์และกิจกรรมที่บูรณาการกับทรัพยากรในหน่วยงาน ในท้องถิ่น และในพื้นที่ เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่น สภาพภูมิประเทศ สถานที่ประวัติศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติโดยรอบ เป็นต้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.11 หลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ส่วนหนึ่งควรบูรณาการสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลไว้ในกิจกรรม เพื่อให้สอดคล้อง	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
กับบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน					
4.12 สนับสนุนให้ผลิตสื่อการเรียนรู้ค่ายวิทยาศาสตร์แบบอิเล็กทรอนิกส์และใช้เทคนิคการถ่ายทอดที่ทันสมัยเพื่อสนับสนุนนวัตกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในยุคดิจิทัล และเอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้อย่างสะดวก	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.13 สนับสนุนให้มีแหล่งรวบรวมข้อมูลทางวิชาการและวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับค่ายวิทยาศาสตร์ ทั้งหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ ให้แก่บุคลากรภายในหน่วยงาน ในรูปแบบเอกสารและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเป็นแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมในการพัฒนาหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
4.14 สนับสนุนการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR=Q3 – Q1)	ความสอดคล้องของความคิดเห็น (IQR≤1.5)
ภายในและระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ ที่มีบริบทกลุ่มผู้เรียนและเนื้อหากิจกรรมใกล้เคียงกัน เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือภายในและภายนอกหน่วยงาน และเพื่อร่วมกันพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**มัธยฐาน**	**ฐานนิยม**	**มัธยฐาน - ฐานนิยม**	**พิสัยระหว่างคลอไทล์ (Q3 – Q1)**	**ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ**
ด้านที่ 5 การรับรองคุณภาพ					
5.1 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรร่วมมือกันกำหนดและพัฒนามาตรฐานการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น มาตรฐานความปลอดภัย สถานที่ โภชนาการอาหาร ระดับคุณวุฒิความเชี่ยวชาญผู้สอน หลักสูตรกิจกรรม เป็นต้น เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการเข้าใช้บริการค่ายวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และเพื่อส่งเสริมให้หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์พัฒนาคุณภาพร่วมกันอย่างต่อเนื่อง	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
5.2 ในกลุ่มหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรร่วมมือพัฒนาระบบและกระบวนการให้การรับรองหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ อาทิ ระบบรับรองคุณภาพหลักสูตรเรียนรู้ในค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิด	4	5	-1	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างคลอไทล์ (Q3 – Q1)	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
กระบวนการเทียบชั่วโมงเรียนในสถานศึกษา เป็นต้น					
5.3 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรพัฒนารายละเอียดหลักสูตรค่ายวิทยาศาสตร์ กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะของผู้ผ่านการเข้าร่วมค่ายให้มีเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับเป้าหมายแต่ละกิจกรรม รวมทั้งมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
5.4 ควรมีระบบรับรองมาตรฐานการจัดการเรียนการสอนของหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ โดยการประเมินคุณภาพภายนอกจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินคุณภาพและรับรองมาตรฐาน สร้างความเชื่อมั่นให้แก่หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และผู้เรียน	4	5	-1	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านที่ 6 เครือข่าย จากการตอบแบบสอบถาม EDFR รอบที่ 3 โดยแสดงค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม ค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และความสอดคล้องของความคิดเห็น

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	**มัธยฐาน**	**ฐานนิยม**	**มัธยฐาน - ฐานนิยม**	**พิสัยระหว่างคลอไทล์ (Q3 – Q1)**	**ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ**
ด้านที่ 6 เครือข่าย					
6.1 สร้างความร่วมมือร่วมกันระหว่างหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ กับแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ ในรูปแบบภาคีเครือข่าย อาทิ จัดหลักสูตรกิจกรรมเรียนรู้ต่อเนื่องร่วมกันระหว่างหน่วยงาน เป็นต้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
6.2 สร้างระบบการบริการร่วมและเชื่อมโยงระบบข้อมูลข่าวสารองค์ความรู้ภายในหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เช่น การแลกเปลี่ยนวิทยากร การแลกเปลี่ยนหลักสูตรกิจกรรม การอบรมการจัดหลักสูตรกิจกรรมเพื่อพัฒนาวิทยากร เป็นต้น	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
6.3 มีหน่วยงานกลางในการบริหารเครือข่ายหน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์และศูนย์กลางจัดทำข้อมูลเครือข่าย	5	5	0	0	สอดคล้องกัน
6.4 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์มีการร่วมมือกับหน่วยงานแบบ	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อนาคตภาพรูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตในยุคดิจิทัล	มัธยฐาน	ฐานนิยม	มัธยฐาน - ฐานนิยม	พิสัยระหว่างคลอไทล์ (Q3 – Q1)	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
เดียวกันและหน่วยงานอื่นในรูปภาคีเครือข่าย โดยเป็นทั้งผู้จัด ผู้ส่งเสริม และผู้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานในรูปแบบต่างๆ					
6.5 หน่วยงานจัดค่ายวิทยาศาสตร์ควรมีคณะกรรมการเครือข่ายค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อทำหน้าที่ร่วมวางแผน กำหนดทิศทาง ติดตามและประเมินผล และร่วมเสนอแนะแนวทางพัฒนาการดำเนินงาน	5	5	0	0	สอดคล้องกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	วสุ ทัพพะรังสี
วัน เดือน ปี เกิด	12 ตุลาคม 2525
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2546 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2552 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พฤกษศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2564 ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่อยู่ปัจจุบัน	228/24 หมู่ 9 ตำบลธงชัย อำเภอเมืองเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี 76000
ผลงานตีพิมพ์	มุมมองของผู้เชี่ยวชาญด้านค่ายต่อแนวทางการจัดค่ายวิทยาศาสตร์ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต (The View on Guidelines for The Science Camp Towards Lifelong Learning)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY