

การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

EVALUATION OF THE 21st CENTURY LEARNING SKILLS
OF BACHELOR'S DEGREE STUDENTS IN THE FACULTY
OF SCIENCE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF
TECHNOLOGY LADKRABANG



พงศ์พิทักษ์ สละชีพ
พิจิตร การกุศล
ภาณุพงศ์ อินทรีย์
ศุภณัฐ แสงพวงคานนท์

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)
ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในปีการศึกษา 2560 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EVALUATION OF THE 21st CENTURY LEARNING SKILLS
OF BACHELOR'S DEGREE STUDENTS IN THE FACULTY
OF SCIENCE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF
TECHNOLOGY LADKRABANG



A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED STATISTICS)
DEPARTMENT OF STATISTICS, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาและใช้ประโยชน์ในการค้า
ACADEMIC YEAR 2017
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

EVALUATION OF THE 21st CENTURY LEARNING SKILLS OF BACHELOR'S DEGREE STUDENTS IN THE FACULTY OF SCIENCE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ชื่อนักศึกษา

นายพงศ์พิทักษ์ สละชีพ รหัสนักศึกษา 57051142
นายพิจิตร การกุศล รหัสนักศึกษา 57051148
นายภาณุพงศ์ อินทรีย์ รหัสนักศึกษา 57051154
นายศุภณัฐ แสงพงศานนท์ รหัสนักศึกษา 57051178

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์)

ภาควิชา

สถิติ

ปีการศึกษา

2560

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ.สุจิตรา สุคนธมัต

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2560

| | |
|--------------------------------|------------|
| คณะกรรมการ | ลายมือชื่อ |
| ผศ.ดร.สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์ | |
| ประธานกรรมการ | |
| ดร.ยุวดี กล่อมวิเศษ | |
| กรรมการ | |
| อ.สุจิตรา สุคนธมัต | |
| กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา | |

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|------------------|--|-------------|-----------------------|
| หัวข้อปัญหาพิเศษ | การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | | |
| ชื่อนักศึกษา | นายพงศ์พิทักษ์ | สละชีพ | รหัสนักศึกษา 57051142 |
| | นายพิจิตร | การกุศล | รหัสนักศึกษา 57051148 |
| | นายภาณุพงศ์ | อินทรีย์ | รหัสนักศึกษา 57051154 |
| | นายศุภณัฐ | แสงพงศานนท์ | รหัสนักศึกษา 57051178 |
| ปริญญา | วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สถิติประยุกต์) | | |
| ภาควิชา | สถิติ | | |
| คณะ | วิทยาศาสตร์ | | |
| มหาวิทยาลัย | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) | | |
| ปีการศึกษา | 2560 | | |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อ.สุจิตรา สุคนธมัต | | |

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยจำแนกตามหลักสูตรที่กำลังศึกษา และระดับชั้นปี ประชากรของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ รายวิชาของคณะวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวนวิชาที่สอน 237 วิชา สุ่มตัวอย่างขนาด 195 วิชา โดยใช้แผนการสุ่มแบบโควตา ใช้แบบประเมินเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ One-Way ANOVA และ Kruskal-Wallis

การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 พบว่า โดยภาพรวมและคะแนนของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทุกๆด้าน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อยู่ในระดับปานกลาง

ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในภาพรวมและด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) แตกต่างกันในนักศึกษาแต่ละชั้นปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักศึกษาชั้นปีที่ 2 3 และ 4 มีคะแนนสูงที่สุด ในส่วนของทักษะสาระวิชาหลัก (Core Subjects) แตกต่างกันในนักศึกษาแต่ละหลักสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักศึกษาหลักสูตร จุฬชีวิวิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) มีคะแนนต่ำกว่าทุกหลักสูตร

คำสำคัญ : การประเมิน ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | | | |
|---------------|--|---------------|---------------------|
| Title | EVALUATION OF THE 21 st CENTURY LEARNING SKILLS OF BACHELOR'S DEGREE STUDENTS IN THE FACULTY OF SCIENCE KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG | | |
| Students | Pongpitak | Salacheep | Student ID 57051142 |
| | Pijit | Karnkusol | Student ID 57051148 |
| | Phanupong | Insi | Student ID 57051154 |
| | Supanat | Sangpongsanon | Student ID 57051178 |
| Degree | Bachelor of Science (Applied Statistics) | | |
| Department | Statistics | | |
| Faculty | Science | | |
| University | King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL) | | |
| Academic year | 2017 | | |
| Advisor | Sujitra Sukonthamut | | |

Abstract

The objective of this special problem was to investigate and compare the 21st century learning skills of bachelor's degree students in the faculty of science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang classified by their academic programs and attending year. The population of this study were 237 academic subjects offered by the Faculty of Science in the second semester of academic year 2017. The samples consisted of 195 subjects randomly selected by quota sampling. Data was collected by a questionnaire. The statistical methods used to analyze the data were One-Way ANOVA and Kruskal-Wallis.

Our evaluation of their 21st century learning skills show that the overall score for all of the 21st century learning skills of bachelor's degree students in the Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang was at a medium level.

The results of the hypothesis testing show that the 21st century learning skills of the students whose attending years were different were statistically significantly different in terms of overall score. In addition, their Life and Career skills were also statistically significantly different; the second, third and the fourth year students achieved the highest scores. For Core Subject skills, the students from industrial microbiology program (international course) achieved a significantly lower score than the students from any other programs.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ Keyword: Evaluation; 21st century learning skillsอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอขอบคุณบุคคลที่เกี่ยวข้องที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ และความกรุณาในการให้คำแนะนำและคำปรึกษาจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ดังนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุจิตรา สุคนธมัต อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ผู้ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขความถูกต้อง หนังสืออ้างอิง ตลอดจนติดตามผลงานทุกขั้นตอนของการดำเนินงานในการทำปัญหาพิเศษนี้จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์ และ ดร.ยุวดี กล่อมวิเศษ คณะกรรมการในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ ซึ่งได้ให้ความรู้ คำแนะนำ ซึ่ข้อบกพร่องและแก้ไขข้อผิดพลาดในการทำปัญหาพิเศษ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทำแบบประเมินเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาสถิติทุกท่าน ที่ช่วยประสานงานและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้จัดทำปัญหาพิเศษตลอดระยะเวลาดำเนินงาน และให้ความอนุเคราะห์จัดหาอุปกรณ์ในการทำปัญหาพิเศษนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดามารดาของผู้จัดทำปัญหาพิเศษที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้เสมอมา และขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือในการทำงานมาโดยตลอดจนปัญหาพิเศษนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

พงศ์พิทักษ์ สละชีพ
พิจิตร การกุศล
ภาณุพงศ์ อินทรีย์
ศุภณัฐ แสงพงศานนท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ข |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| สารบัญตาราง..... | ฉ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา..... | 2 |
| 1.3 สมมติฐานของการศึกษา..... | 2 |
| 1.4 ขอบเขตการศึกษา..... | 2 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 2 |
| 1.6 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา..... | 2 |
| 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 3 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 4 |
| 2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21..... | 4 |
| 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21..... | 4 |
| 2.1.2 ที่มาและความสำคัญของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21..... | 4 |
| 2.1.3 แนวคิดของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21..... | 5 |
| 2.1.4 แนวคิดของศาสตราจารย์ พานิช (2555) ในเรื่อง ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21..... | 7 |
| 2.1.5 กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21..... | 9 |
| 2.1.6 การประเมินและกรอบการประเมินในศตวรรษที่ 21..... | 12 |
| 2.2 ทฤษฎีทางสถิติที่นำมาใช้ในการวิจัย..... | 14 |
| 2.2.1 การทดสอบการแจกแจงปกติของประชากร..... | 14 |
| 2.2.2 ทฤษฎีขีดจำกัดเข้าสู่ส่วนกลาง..... | 14 |
| 2.2.3 การทดสอบความแปรปรวนของหลายประชากร..... | 15 |
| 2.2.4 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา..... | 15 |
| 2.2.5 การวิเคราะห์สถิติอนุมาน..... | 16 |
| 2.2.6 การเปรียบเทียบเชิงซ้อน..... | 19 |
| 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 21 |
| 2.3.1 ชนิดของแบบสอบถาม..... | 21 |
| 2.3.2 ลักษณะของแบบสอบถามที่ดี..... | 22 |
| 2.3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ..... | 22 |
| 2.3.4 ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม..... | 23 |
| 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 24 |

| | | |
|-----------------|--|----|
| บทที่ 3 | วิธีการดำเนินงานวิจัย..... | 27 |
| 3.1 | ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง..... | 27 |
| 3.1.1 | ประชากร..... | 27 |
| 3.1.2 | การสุ่มตัวอย่างและการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 27 |
| 3.1.3 | กลุ่มตัวอย่าง..... | 27 |
| 3.2 | เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 28 |
| 3.2.1 | ลักษณะแบบประเมิน..... | 28 |
| 3.2.2 | ขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน..... | 28 |
| 3.3 | การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ..... | 29 |
| 3.4 | การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 34 |
| บทที่ 4 | ผลการวิจัย..... | 35 |
| 4.1 | ข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์..... | 35 |
| 4.2 | การประเมินการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะ วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง..... | 37 |
| 4.3 | ผลการทดสอบสมมติฐาน..... | 44 |
| บทที่ 5 | สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... | 53 |
| 5.1 | สรุปผลการศึกษา..... | 53 |
| 5.1.1 | ข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์..... | 53 |
| 5.1.2 | ข้อมูลนักศึกษา..... | 53 |
| 5.1.3 | ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยรวมที่มีต่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เมื่อจำแนกตามหลักสูตร และชั้นปี..... | 54 |
| 5.2 | สรุปผลการทดสอบและสมมติฐาน..... | 55 |
| 5.3 | ข้อเสนอแนะ..... | 56 |
| บรรณานุกรม..... | | 57 |
| ภาคผนวก..... | | 58 |
| ภาคผนวก ก..... | | 59 |
| ภาคผนวก ข..... | | 65 |
| ภาคผนวก ค..... | | 73 |
| ภาคผนวก ง..... | | 74 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 4.1 จำนวนและร้อยละของอาจารย์ จำแนกตาม เพศ ตำแหน่งทางวิชาการและระยะเวลาปฏิบัติงานที่คณะวิทยาศาสตร์..... | 35 |
| 4.2 จำนวนและร้อยละของแบบประเมินแต่ละรายวิชาในหลักสูตร..... | 36 |
| 4.3 จำนวนและร้อยละของแบบประเมินแต่ละชั้นปี..... | 36 |
| 4.4 จำนวนและร้อยละ ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สจล. แต่ละข้อ ในด้านสาระวิชาหลัก..... | 37 |
| 4.5 จำนวนและร้อยละ ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สจล. แต่ละข้อ ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม... | 38 |
| 4.6 จำนวนและร้อยละ ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สจล. แต่ละข้อ ในด้านด้านทักษะชีวิตและอาชีพ..... | 40 |
| 4.7 จำนวนและร้อยละ ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สจล. แต่ละข้อ ในด้าน ทักษะด้านสื่อสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี..... | 42 |
| 4.8 คะแนนการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สจล. | 43 |
| 4.9 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำแนกตามหลักสูตร..... | 44 |
| 4.10 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำแนกตามชั้นปี..... | 45 |
| 4.11 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน สาระวิชาหลัก (Core Subjects) จำแนกตามหลักสูตร..... | 46 |
| 4.12 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน การเรียนรู้และนวัตกรรม(Learning and Innovation Skills)จำแนกตามหลักสูตร..... | 47 |
| 4.13 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน ทักษะชีวิตและอาชีพ(Life Career Skills)จำแนกตามหลักสูตร..... | 48 |
| 4.14 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน ทักษะด้านสื่อสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี(Information Media and Technology Skills)จำแนกตามหลักสูตร..... | 49 |
| 4.15 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน สาระวิชาหลัก (Core Subjects) จำแนกตามชั้นปี..... | 50 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 4.16 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน การเรียนรู้และนวัตกรรม(Learning and Innovation Skills)จำแนกตามชั้นปี..... | 50 |
| 4.17 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน ทักษะชีวิตและอาชีพ(Life Career Skills)จำแนกตามชั้นปี..... | 51 |
| 4.18 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน ทักษะด้านสื่อสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี(Information Media and Technology Skills)จำแนกตามชั้นปี..... | 51 |
| ง-1 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis | 74 |
| ง-2 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ทั้ง 4 ชั้นปี โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA..... | 76 |
| ง-3.1 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis | 77 |
| ง-3.2 ผลการทดสอบการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยฐาน ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แต่ละด้านของนักศึกษา ทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis | 79 |
| ง-4 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis..... | 82 |
| ง-5 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ของนักศึกษา ทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis..... | 83 |
| ง-6 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ของนักศึกษา ทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis..... | 85 |
| ง-7 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA..... | 87 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| ง-8 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA..... | 88 |
| ง-9 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA..... | 89 |
| ง-10 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี โดยใช้การวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA..... | 90 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเป็นยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม ฯลฯ ในโลกอย่างรวดเร็ว อันสืบเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ของทุกภูมิภาคของโลกเข้าด้วยกัน การปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้น เป็นสังคมที่ก้าวเข้าสู่ยุคใหม่ ที่เรียกว่า ศตวรรษที่ 21 ส่งผลกระทบต่อวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์ในสังคมอย่างทั่วถึง มนุษย์จึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการเรียนรู้ให้มีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษใหม่ โดยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) การสร้างทักษะเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นลักษณะของการเรียนรู้ในเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพแห่งองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะให้เกิดขึ้นกับมนุษย์ยุคใหม่ เพื่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้สำหรับการดำรงชีพในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลง (สุพรรณา เพ็ชรรักษา, สมเกียรติ กอบัวแก้ว, 2558)

การเตรียมความพร้อมที่จะเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีปัจจัยหลายปัจจัย เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน สถานการณ์โลกมีความแตกต่างจากศตวรรษที่ 19 และ 20 ระบบการศึกษาต้องมีการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับภาวะความเป็นจริง ความท้าทายด้านการศึกษาในการเตรียมพร้อมกับชีวิตในศตวรรษที่ 21 เป็นเรื่องสำคัญของกระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีพของสังคมอย่างทั่วถึง จึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้มีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกศตวรรษที่ 21 ที่เปลี่ยนไปจากศตวรรษที่ 20 และ 19 โดยทักษะแห่งอนาคตใหม่นี้ ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาในศตวรรษที่ 21 มีความรู้ ความสามารถ และทักษะจำเป็น ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ

ผลการศึกษาศึกษาทักษะด้านต่างๆ และแนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษา พบว่า มีการดำเนินงานอยู่ในระดับค่อนข้างมาก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556) เมื่อแบ่งการศึกษาศึกษาทักษะด้านต่างๆ และแนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ออกเป็นรายด้าน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects), ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills), ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) เป็นต้น

ปัจจุบันโลกแห่งการศึกษาได้ก้าวหน้าและพัฒนาขึ้นไปเรื่อยๆ รูปแบบการเรียนรู้ก็ต้องปรับปรุงเพื่อให้เข้ากับยุคสมัย ซึ่งทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต่อผู้เรียนทุกคน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจอย่างยิ่งที่จะทำการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อที่จะนำข้อมูลเป็นแนวทางในการพัฒนาและประกันคุณภาพของนักศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในแต่ละด้านของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในแต่ละด้านของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

1. นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แตกต่างกัน
2. นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในแต่ละด้านแตกต่างกัน
3. นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แตกต่างกัน
4. นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในแต่ละด้านแตกต่างกัน

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ประชากรในการศึกษาคั้งนี้ คือ จำนวนรายวิชาที่มีการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระดับปริญญาตรี เฉพาะรายวิชาที่ผู้เรียนเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งหมด 236 วิชา (แหล่งที่มา : งานทะเบียน คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ณ วันที่ 13 มีนาคม 2561)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ทำให้ทราบถึงแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรของคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.6 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ปัญหาพิเศษครั้งนี้ได้กำหนดตัวแปร ดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรอิสระ (Independence Variables) ได้แก่
 - 1.1 หลักสูตรที่กำลังศึกษา
 - 1.2 ระดับชั้นปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาในระดับชั้นปริญญาตรี

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

สจล. หมายถึง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หมายถึง ทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects), ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills), ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) เป็นต้น

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทั้ง 9 หลักสูตร

ชั้นปี หมายถึง ระดับการศึกษาของนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีการศึกษา 2560 ภาคเรียนที่ 2 ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารโดยวางกรอบแนวคิดไว้ดังนี้

- 2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- 2.2 ทฤษฎีทางสถิติที่นำมาใช้ในการวิจัย
- 2.3 แบบประเมิน
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

ใน 1 ศตวรรษ มี 100 ปี และศตวรรษที่ 21 คือ 100ปี ซึ่งอยู่ระหว่าง ปี ค.ศ. 2001 – ค.ศ. 2100 ศตวรรษที่ 21 ถือเป็นช่วงเวลาที่ทำนายความสามารถในยุคที่โลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ผลจากการใช้เทคโนโลยีเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ของทั่วทุกมุมโลกถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน สร้างกระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 อย่างทั่วถึง การเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning) เป็นวลีคำกล่าว (Phrase) ที่กลายมาเป็นส่วนสำคัญต่อการวิเคราะห์และอภิปรายกันอย่างกว้างขวางของสังคมรอบด้าน ได้ถูกกำหนดให้เป็นยุทธศาสตร์การทำงานเพื่อการจัดการศึกษาเรียนรู้ในยุคใหม่ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อการจัดการเรียนรู้ และในขณะเดียวกันทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning) ได้กลายเป็นยุทธศาสตร์ที่มีความสำคัญที่นักการศึกษาต่างร่วมกันวิจัยเพื่อสร้างเป็นรูปแบบและนำเสนอแนวปฏิบัติต่อการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการศึกษาเรียนรู้ให้เกิดขึ้น (Mishra and Kereluik, 2011 : 5) จึงทำให้การสร้างทักษะเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นลักษณะของการศึกษาวิจัยในเชิงบูรณาการเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพแห่งองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะให้เกิดกับผู้เรียนเพื่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้สามารถรับการดำรงชีพในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันได้

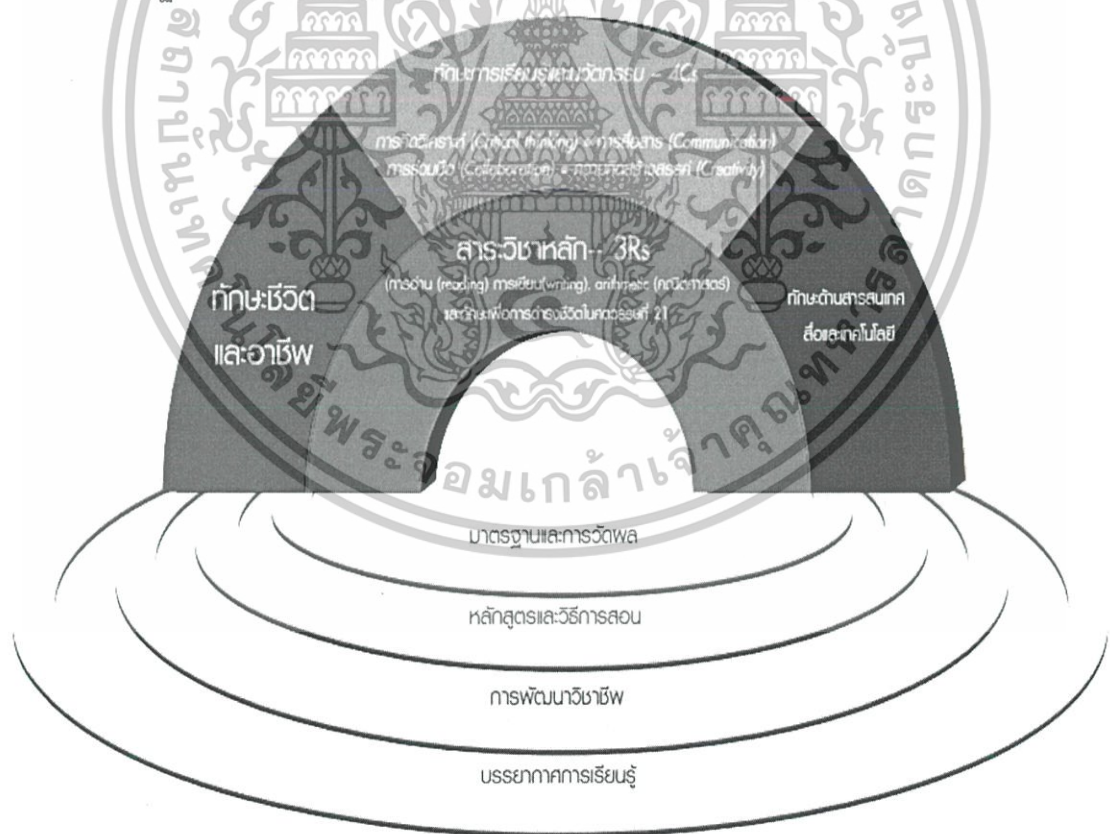
2.1.2 ที่มาและความสำคัญของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ถูกผลักดันเข้าสู่ระบบการศึกษาในหลายประเทศทั่วโลก ซึ่งการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องยึดหลักผลลัพธ์ทั้งในแง่ของความรู้ในวิชาแกนและทักษะแห่งศตวรรษใหม่ เป็นผลลัพธ์ที่ประเทศ โรงเรียน สถานที่ทำงาน และชุมชนต่างเห็นคุณค่า ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 จะช่วยเตรียมความพร้อมให้นักเรียนรู้จักคิด เรียนรู้ ทำงานแก้ปัญหา สื่อสาร และร่วมมือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพไปตลอดชีวิต (Bellanca & Brandt, 2011) เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือมีชื่อย่อว่าเครือข่าย P21 (Partnership for 21st Century Skills) ได้พัฒนาวิสัยทัศน์การเรียนรู้เป็นกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญและความรู้เท่าทันด้านต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติบูรณาการทักษะเข้าในการสอนเนื้อหาวิชาหลักด้านวิชาการ ให้ประสบผลสำเร็จทั้งไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านการทำงานและการดำเนินชีวิตกรอบแนวคิดดังกล่าวเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาทักษะแห่งอนาคตใหม่สำหรับประเทศไทยการนำทักษะในศตวรรษที่ 21 ทุกทักษะไปใช้นักเรียนทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาหลักด้านวิชาการ การที่นักเรียนจะสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณและสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยบูรณาการของพื้นฐานความรู้ดังกล่าวภายใต้บริบทการสอนความรู้วิชาหลัก นักเรียนต้องเรียนรู้ทักษะที่จำเป็นเพื่อให้ประสบความสำเร็จในโลกทุกวันนี้ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร และความร่วมมือกัน กรอบแนวคิดข้างต้นจำเป็นจะต้องมีระบบสนับสนุนการศึกษาที่จำเป็น ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ การประเมินผล หลักสูตรและวิธีสอน การพัฒนาวิชาชีพและบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการการเรียนรู้มากขึ้นและจบการศึกษาออกไปด้วยความพร้อมที่จะประสบความสำเร็จในเศรษฐกิจโลก (Partnership for 21st Century Skills, 2009)

2.1.3 แนวคิดของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)

ทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ที่เสนอโดยเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือเครือข่าย P21 (Partnership for 21st Century Skills) ได้เสนอแนวคิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในการพัฒนาวิสัยทัศน์เพื่อความสำเร็จของนักเรียนในระบบเศรษฐกิจโลกใหม่ เป็นกรอบแนวคิดองค์รวมทั้งหมดแสดงได้ ดังนี้



(ภาพกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2009))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์หรือข้อผิดพลาดในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 สามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. วิชาหลักหรือวิชาแกน (Core Subjects) ประกอบด้วย

- 1.1 ภาษาอังกฤษ การอ่าน หรือศิลปะการใช้ภาษา
- 1.2 ภาษาสำคัญของโลก
- 1.3 ศิลปะ
- 1.4 คณิตศาสตร์
- 1.5 เศรษฐศาสตร์
- 1.6 วิทยาศาสตร์
- 1.7 ภูมิศาสตร์
- 1.8 ประวัติศาสตร์
- 1.9 การปกครองและหน้าที่พลเมือง

นอกจากนั้นโรงเรียนต้องส่งเสริมความเข้าใจเนื้อหาวิชาการให้อยู่ในระดับสูงด้วยการสอดแทรกทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เข้าไปในทุกวิชาหลัก

2. แนวคิดสำคัญในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย

- 2.1 จิตสำนึกต่อโลก (Global Awareness)
- 2.2 ความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy)
- 2.3 ความรู้พื้นฐานด้านพลเมือง (Civic Literacy)
- 2.4 ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพ (Health Literacy)
- 2.5 ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)

3. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills)

ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมจะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนในการเข้าสู่การทำงานซึ่งมีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นในโลกปัจจุบัน ประกอบด้วย

- 3.1 ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)
- 3.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving)
- 3.3 การสื่อสาร และการร่วมมือทำงาน (Communication and Collaboration)

4. ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills)

จากสภาพแวดล้อมที่ขับเคลื่อนด้วยสื่อและเทคโนโลยี ซึ่งจะเห็นได้ จากการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารจำนวนมากมาย การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้านเทคโนโลยี การศึกษาและความสามารถในการเชื่อมโยงกัน ซึ่งพลเมืองและแรงงานที่มีประสิทธิภาพต้องสามารถแสดงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และปฏิบัติงานที่ดี และหลากหลาย ประกอบด้วย

- 4.1 ความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศ (Information Literacy)
- 4.2 ความรู้พื้นฐานด้านสื่อ (Media Literacy)
- 4.3 ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information, Communications and Technology Literacy)

เอกสารใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills)

การดำรงชีวิตและการทำงานในทุกวันนี้จำเป็นต้องมีทักษะการคิดและองค์ความรู้เพิ่มขึ้นมากมาย ความสามารถในการทำงานในยุคที่มีการแข่งขันกันด้านข้อมูลข่าวสารและการดำรงชีวิตที่มีความซับซ้อนให้ประสบความสำเร็จได้นั้น จำเป็นที่นักเรียนต้องใส่ใจอย่างเคร่งครัดในการพัฒนาทักษะชีวิตต่อไปนี้ให้เพียงพอ ได้แก่

- 5.1 ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Flexibility and Adaptability)
- 5.2 ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง (Initiative and Self-Direction)
- 5.3 ทักษะทางสังคมและการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม (Social and Cross-Cultural Skills)
- 5.4 การเพิ่มผลผลิตและความรับผิดชอบ (Productivity and Accountability)
- 5.5 ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (Leadership and Responsibility)

6. ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Support Systems)

การพัฒนากรอบความคิดที่ครอบคลุมเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้นจำเป็นต้องจะต้องสร้างระบบส่งเสริมเพิ่มขึ้นจากทักษะเฉพาะด้าน องค์ความรู้ความชำนาญและความสามารถในการเรียนรู้ด้านต่างๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนรอบรู้ มีความสามารถที่จำเป็นและหลากหลายเครือข่าย P21 ได้ระบุ ระบบส่งเสริมให้ นักเรียนได้รอบรู้ ทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ไว้ ด้วยกัน 5 ระบบ ดังนี้

- 6.1 มาตรฐานและการประเมินของศตวรรษที่ 21 (21st Century Standards)
- 6.2 หลักสูตรและการสอนของศตวรรษที่ 21 (21st Century Curriculum and Instruction)
- 6.3 การประเมินผลทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Assessments of 21st Century Skills)
- 6.4 การพัฒนาทางวิชาชีพของศตวรรษที่ 21 (21st Century Professional Development)
- 6.5 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของศตวรรษที่ 21 (21st Century Learning Environments)

2.1.4 แนวคิดของศาสตราจารย์ นายแพทย์วิจารณ์ พานิช (2555) ในเรื่องทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)

ครูเพื่อศิษย์ต้องเปลี่ยนแปลงตัวเองโดยสิ้นเชิงเพื่อให้เป็น “ครูเพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21st ไม่ใช่ครูเพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 20 หรือศตวรรษที่ 19 ที่เตรียมคนออกไปทำงานในสายพานการผลิตในยุคอุตสาหกรรม การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องเตรียมคนออกไปทำงานที่ใช้ความรู้ (Knowledge Worker) และเป็นบุคคลพร้อมการเรียนรู้ (Learning Person) ไม่ว่าจะประกอบสัมมาชีพใด มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ต้องเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ และเป็นคนทำงานที่ใช้ความรู้ดังนั้น ทักษะสำคัญที่สุดของศตวรรษที่ 21 จึงเป็นทักษะของการเรียนรู้ (Learning Skills) การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการเตรียมคนไปเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง พลิกผัน และคาดไม่ถึง คนยุคใหม่จึงต้องมีทักษะที่สูงในการเรียนรู้และปรับตัว ครูเพื่อศิษย์ต้องพัฒนาตนเองให้มีทักษะของการเรียนรู้ด้วย และในขณะเดียวกันต้องมีทักษะในการทำหน้าที่ครูในศตวรรษที่ 21 ซึ่งไม่เหมือนการทำหน้าที่ครูในศตวรรษที่ 20 หรือ 19 ทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่ทุกคนต้องเรียนรู้ตั้งแต่ชั้นอนุบาลไปจนถึงมหาวิทยาลัยและตลอดชีวิต คือ 3R x 7C ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. 3R ได้แก่

- 1.1 Reading (อ่านออก)
- 1.2 (W) Riting (เขียนได้)
- 1.3 (A) Rithmetics (คิดเลขเป็น)

2. 7C ได้แก่

- 2.1 Critical Thinking & Problem Solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา)
- 2.2 Creativity & Innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม)
- 2.3 Cross-cultural Understanding (ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรมต่าง กระทบวนทัศน์)
- 2.4 Collaboration, Teamwork & Leadership (ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ)
- 2.5 Communications, Information & Media Literacy (ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ)
- 2.6 Computing & ICT Literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร)
- 2.7 Career & Learning skills (ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้)

จากแนวคิดของทักษะในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จากแนวคิดของ Partnership for 21st Century Skills (2009), Bellanca & Brandt (2011) และวิจารณ์ พานิช (2555) ได้กรอบแนวคิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Learning Skills for 21st Century) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หมายถึง ความสามารถ ทางด้านทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ตนเองสามารถประสบ ผลสำเร็จในยุคของศตวรรษที่ 21 ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทั้ง 5 ด้าน ประกอบไปด้วย

1. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดที่หลากหลาย เป็นความคิดที่แปลกใหม่ สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ทำให้เกิดความคิดใหม่ ประกอบด้วย สร้างสรรค์ผลงานเป็นที่ยอมรับ และการแสดงพฤติกรรมเป็นที่ยอมรับ

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างมี เหตุมีผล คิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างละเอียดรอบคอบ มีหลักเกณฑ์ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจหรือลง ข้อสรุปของสถานการณ์หรือแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องสมเหตุสมผลประกอบด้วย การจำแนก/เลือก ข้อมูล การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน และการสรุปอ้างอิง

3. การแก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ปัญหา สาเหตุ แสวงหาทางเลือกและลงมือปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของแนวทาง ในการแก้ปัญหา และกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ ระบุปัญหา และการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ

4. การสื่อสาร (Communication) หมายถึง ความสามารถในการใช้คำพูดและภาษาท่าทาง เพื่อแสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดของตนเองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อขนบธรรมเนียม ประเพณี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดเบลสิ่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรานาไปใช้

วัฒนธรรมและสถานการณ์ต่างๆ ประกอบด้วย การแสดงให้รู้ถึงความปรารถนา รู้จักปฏิเสธ ต่อรอง ขอร้อง และขอความช่วยเหลือ

5. การร่วมมือทำงาน (Collaboration) หมายถึง ความสามารถในการทำงานร่วมกัน การทำงานเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย เข้าใจขั้นตอนของการร่วมมือทำงาน รู้จักการอยู่ร่วมกันกับผู้อื่น เข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนในการเป็นสมาชิกของทีม และเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของการเป็นหัวหน้าหรือผู้นำทีม

2.1.5 กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Framework for 21st Century Learning) บางครั้งเรียกว่า Rainbow Model เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นองค์ความรู้ และสมรรถนะที่เกิดกับผู้เรียน เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน กรอบแนวคิดนี้ผสมผสานองค์ความรู้ทั้งที่เป็นเนื้อหาสาระวิชาหลัก และความรู้สำคัญในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 และทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและการทำงาน เพื่อความสำเร็จของผู้เรียนทั้งด้านการทำงานและการดำรงชีวิต โดยเชื่อมโยงกับระบบส่งเสริมการเรียนรู้ ได้แก่ มาตรฐานและการประเมินหลักสูตรและการสอนการพัฒนาวิชาชีพครู และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เห็นว่าการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระวิชาหลัก (Core Subjects) ยังมีความสำคัญสำหรับผู้เรียน สาระวิชาหลักเหล่านี้ ได้แก่ ภาษา (ทั้งภาษาแม่และภาษาอื่น) ศิลปะ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ การปกครองและหน้าที่พลเมืองทั้งนี้การจัดการเรียนรู้สถานศึกษาต้องไม่มุ่งเน้นการเรียนรู้เฉพาะวิชาหลัก แต่ต้องส่งเสริมความเข้าใจเนื้อหาวิชาการในระดับสูงโดยผสมผสานในรูปแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ของความรู้สำคัญในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (21st Century Themes) สอดแทรกในทุกวิชาหลัก ความรู้สำคัญเหล่านี้ ได้แก่

1. ความรู้เรื่องโลก (Global Awareness) ได้แก่
 - การใช้ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อที่จะเข้าใจและรับมือกับประเด็นสำคัญระดับโลก
 - การเรียนรู้และทำงานร่วมกับบุคคลจากหลากหลายวัฒนธรรม ศาสนา และวิถีชีวิต

ในจิตวิญญาณ ของการเคารพซึ่งกันและกัน เปิดใจทั้งส่วนบุคคล การทำงาน และในบริบทชุมชน

 - ความเข้าใจในชนชาติและวัฒนธรรมของชนชาติอื่นรวมทั้งวัฒนธรรมทางภาษาที่แตกต่างกัน
2. ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจและการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economic, Business and Entrepreneurial Literacy) ได้แก่
 - รู้วิธีการสร้างทางเลือกทางเศรษฐกิจที่เหมาะสม
 - เข้าใจบทบาทของเศรษฐกิจที่มีต่อสังคม
 - รู้จักใช้ทักษะการเป็นผู้ประกอบการเพื่อเพิ่มผลิตภาพในการทำงาน และทางเลือกในอาชีพ
3. ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civil Literacy) ได้แก่
 - การมีส่วนร่วมทางสังคมผ่านการติดตามข่าวสารบ้านเมือง และเข้าใจกระบวนการทางการเมืองการปกครอง
 - รู้จักสิทธิและหน้าที่พลเมืองทั้งระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก
 - เข้าใจต่อวิถีการปฏิบัติทางสังคมแห่งความเป็นพลเมือง ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับสากล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ผู้ที่นำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ขงสน อักทิงห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาใช้

4. ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) ได้แก่

- การรับรู้และเข้าใจข้อมูลและบริการพื้นฐานด้านสุขภาพ และนำไปใช้พัฒนาสุขภาพอนามัย
- เข้าใจวิธีดูแลป้องกันสุขภาพร่างกายและจิตใจ รู้จักหลีกเลี่ยงจากภาวะเสี่ยง
- รู้จักใช้ประโยชน์จากข้อมูลข่าวสารเพื่อการตัดสินใจที่เหมาะสมเกี่ยวกับสุขภาพ
- กำหนดเป้าหมาย และเฝ้าระวังด้านสุขภาพอนามัยทั้งส่วนบุคคลและครอบครัว
- เข้าใจประเด็นสาธารณสุขและความปลอดภัยทั้งในระดับประเทศ และระหว่างประเทศ

5. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ได้แก่

- ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สภาวะการณ์และเงื่อนไขที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่ออากาศ สภาพภูมิอากาศ ดิน อาหาร พลังงาน น้ำและระบบนิเวศ
- ความรู้ความเข้าใจผลกระทบของสังคมต่อธรรมชาติของโลก เช่น การเพิ่มของประชากร การพัฒนาประชากร และอัตราการบริโภคทรัพยากร เป็นต้น
- สามารถตรวจสอบและวิเคราะห์ประเด็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และกำหนดวิธีการป้องกันแก้ไขที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- ดำเนินบทบาททั้งส่วนตัวและในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของสังคมในประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้เสนอทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ที่ต้องสร้างให้เกิดกับผู้เรียน 3 กลุ่มทักษะ คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านข้อมูลสารสนเทศ สื่อ และ เทคโนโลยี และทักษะชีวิตและการทำงาน

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills)

เป็นทักษะที่สำคัญในการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการเข้าสู่โลกของการทำงานในระบบเศรษฐกิจที่มีความซับซ้อนและมีเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำงานมากขึ้น ทักษะเหล่านี้ ได้แก่

1. การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ประกอบด้วย

- การคิดสร้างสรรค์ (Think Creativity) รู้จักการใช้เทคนิคการสร้างความคิดที่หลากหลาย สร้างแนวคิดใหม่และมีคุณค่า และสามารถอธิบาย ชัดเจน วิเคราะห์และประเมินแนวคิดของตนเพื่อปรับปรุงและพัฒนาการสร้างสรรค์ให้มากขึ้น

- การทำงานอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับผู้อื่น (Work Creativity with Others) สามารถพัฒนาไปปฏิบัติ และสื่อสารความคิดใหม่ๆ ไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เปิดใจกว้างและยอมรับมุมมอง หรือโลกทัศน์ใหม่ๆ ที่มีความหลากหลายให้ความเห็นต่อกลุ่มในการทำงาน แสดงถึงความเป็นผู้ผู้นำในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน และเข้าใจสภาพการณ์ที่อาจเป็นข้อจำกัดในการรับความคิดใหม่ๆ และสามารถนำความผิดพลาดให้เป็นโอกาสในการเรียนรู้ เข้าใจว่าการสร้างสรรค์และนวัตกรรมเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลา เป็นกระบวนการที่มีวัฏจักรของความสำเร็จและความผิดพลาด

- การนำนวัตกรรมสู่การปฏิบัติ (Implement Innovations) สามารถดำเนินการให้เกิดการสนับสนุนการนำนวัตกรรมไปใช้

2. การคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ประกอบด้วย

- การมีเหตุผล (Reason Effectively) สามารถใช้รูปแบบของการใช้เหตุผลที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นใจเชิงประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การคิดอย่างเป็นระบบ (Use Systems Thinking) สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแต่ ละส่วนย่อย และผลต่อภาพรวมทั้งระบบ

- การตัดสินใจ (Make Judgments and Decisions) วิเคราะห์และประเมินหลักฐาน ข้อ โต้แย้ง ข้อร้องเรียน และความเชื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิเคราะห์และประเมินทางเลือกต่าง ๆ สังเคราะห์และเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ได้ ตีความข้อมูลสารสนเทศและลงข้อสรุปบนฐานการ วิเคราะห์ที่น่าเชื่อถือและสามารถสะท้อนผลได้อย่างมีวิจารณญาณจากประสบการณ์และการเรียนรู้

3. การสื่อสารและการร่วมมือ (Communication and Collaboration) ประกอบด้วย

- การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Communicate Clearly) สื่อสารถ่ายทอดความคิดได้ อย่างชัดเจนทั้งการพูดการเขียน และทักษะการสื่อสารทางอวัจนภาษา (Non-verbal) หลากหลาย รูปแบบและบริบท การฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเข้าใจความหมาย ความรู้ ค่านิยม ทักษะคติ และ เจตนาารมณ์ของผู้พูด ใช้การสื่อสารเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ที่หลากหลายทั้งการให้ข้อมูล การสอน การกระตุ้นหรือการโน้มน้าว สามารถใช้ประโยชน์จากสื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลาย เลือกใช้สื่อได้ อย่างเหมาะสม รวมทั้งสามารถประเมินผลที่จะเกิดขึ้นจากการใช้สื่อเหล่านั้น และสามารถสื่อสารได้ อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน รวมทั้งการสื่อสารได้หลายภาษา

- การทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaborate with Others) ความสามารถในการทำงานเป็นทีม ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการยอมรับในทีมงานที่หลากหลาย มีความยืดหยุ่นและประนีประนอม เพื่อให้เกิดประโยชน์และบรรลุเป้าหมายร่วมกันมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกันและเห็นคุณค่า ของผู้ร่วมงานในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของทีมงาน

ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills)

การดำรงชีวิตในยุคศตวรรษที่ 21 อยู่ในสภาพแวดล้อมของเทคโนโลยีและสื่อ ที่สามารถ เข้าถึงข้อมูลอันมากมายและหลากหลาย การเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี รวมถึงโอกาสในการเข้ามามีส่วนร่วมของบุคคลในระดับที่ไม่เคยมีมาก่อน ทำให้ในศตวรรษที่ 21 ประชาชนต้องมีทักษะและวิจารณญาณในด้านข้อมูล สื่อ และเทคโนโลยี ดังนี้

1. ความรู้ด้านสารสนเทศ (Information Literacy) ประกอบด้วย

- การเข้าถึงและประเมินสารสนเทศ (Access and Evaluation Information) โดยสามารถ เข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต้องการและทันเวลาและ ประเมิน สารสนเทศอย่างมีวิจารณญาณและครบถ้วน

- การใช้และการจัดการสารสนเทศ (Use and Manage Information) โดยใช้สารสนเทศ อย่างสร้างสรรค์และตรงกับประเด็นหรือปัญหาที่กำลังดำเนินการ จัดการกับข้อมูลสารสนเทศที่มา จากหลายๆแหล่ง และมีจริยธรรมและยึดถือกฎหมายในการเข้าถึงและใช้ข้อมูลสารสนเทศ

2. ความรู้ด้านสื่อ (Media Literacy) ประกอบด้วย

- ความสามารถในการวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) เข้าใจว่าสื่อที่ถูกสร้างขึ้นมาอย่างไร และเพื่อวัตถุประสงค์ใดพิจารณาได้ว่าเหตุใดบุคคลจึงแปลความหมายของสื่อแตกต่างกันสื่อมีอิทธิพล ต่อความเชื่อและพฤติกรรมของแต่ละบุคคลอย่างไรและมีจริยธรรมและยึดถือกฎหมายในการเข้าถึง และใช้สื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความสามารถในการผลิตสื่อ (Create Media Products) เข้าใจและรู้จักใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสมรู้จักใช้ประโยชน์ของสื่ออย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาพแวดล้อมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม

3. ความรู้ด้านสารสนเทศ การสื่อสาร และเทคโนโลยี (Information, Communication and Technology Literacy) การใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ (Apply Technology Effectively) ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการวิจัย จัดการ ประเมิน และสื่อสารสารสนเทศ ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (เช่น คอมพิวเตอร์ PDA เครื่องเล่นสื่อต่างๆ และ GPS เป็นต้น) เครื่องมือสื่อสาร/เครือข่ายและเครือข่ายทางสังคมในการเข้าถึง จัดการ บูรณาการ ประเมินและสร้างข้อมูลสารสนเทศ ได้อย่างเหมาะสมในสังคมเศรษฐกิจ ฐานความรู้ มีจริยธรรมและยึดถือกฎหมายในประเด็นที่เกี่ยวกับการเข้าถึงและใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ

ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills)

การดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในสภาพแวดล้อมปัจจุบันต้องการทักษะขั้นสูงมากกว่าทักษะการคิด และเนื้อหาความรู้ทั่วไป เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมและสภาพแวดล้อมการทำงานที่ซับซ้อนในยุคข้อมูลสารสนเทศที่มีการแข่งขันสูงผู้เรียนต้องให้ความสนใจอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะชีวิตและทักษะในการทำงาน ดังนี้

1. ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Flexibility and Adaptability)

ประกอบด้วย

- การปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลง (Adapt to Change) ปรับตัวเข้ากับบทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบ แบบแผนและบริบทที่หลากหลาย ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาพแวดล้อมที่คลุมเครือและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

- ความยืดหยุ่น (Be Flexible) ปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมต่อผลสะท้อนกลับที่ได้รับ ดำเนินการในเชิงบวกกับการชื่นชมการท้วงติง และการวิจารณ์ เข้าใจและสามารถจัดการกับความเห็นและความเชื่อที่แตกต่างกันเพื่อหาทางออกที่เหมาะสมโดยเฉพาะภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลาย

2.1.6 การประเมินและกรอบการประเมินในศตวรรษที่ 21

การเรียนรู้คือเป้าหมายสุดท้ายในศตวรรษที่ 21 ถ้าเปรียบเทียบกับตัวแปลการวิจัยก็คือ การเรียนรู้คือตัวแปรตาม ตัวแปลตามคือผล เช่น คะแนนสอบ ตัวแปรอิสระคือสาเหตุ เช่น การสอน ความเป็นผู้นำ หลักสูตร ปัจจัยด้านประชากร และปัจจัยด้านอื่นๆ ที่ส่งอิทธิพล การวิเคราะห์ตัวแปรเหล่านี้ให้ข้อมูลที่ลึกซึ้งสำหรับกรอบการประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 แบบใหม่ ซึ่งกรอบการประเมินแบบใหม่สำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ทั้ง 5 มิติ ได้แก่ การเรียนรู้ความเข้าใจ การสร้าง การสำรวจ และการแบ่งปัน แสดงได้ดังภาพ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ภาพกรอบการประเมินแบบใหม่สำหรับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Bellanca & Brandt, 2011))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ทฤษฎีทางสถิติที่นำมาใช้ในการวิจัย

2.2.1 การทดสอบการแจกแจงปกติของประชากร

การทดสอบการแจกแจงของ Lilliefors ได้ปรับปรุงจากการทดสอบของ Komogorov - Smirnov ในกรณีที่ต้องการทดสอบว่าประชากรมีการแจกแจงปกติหรือไม่ในกรณีที่มิได้ระบุค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของประชากร ซึ่งจะใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้กับข้อมูลที่มีมาตรวัดอย่างน้อยแบบอันตรภาค (Interval Scale) ขึ้นไป (อุมาพร จันทร, 2542)

1. สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ประชากรมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ประชากรไม่มีการแจกแจงแบบปกติ

2. การคำนวณค่าสถิติในการทดสอบ จะทำดังนี้

$$\text{ให้ } F(x) = P(X \leq x) = P\left(Z < \frac{x - \bar{x}}{s}\right)$$

เมื่อ x คือ ค่าสังเกตของตัวอย่าง

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$D = \max |F(x) - S(x)|$$

3. กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) ค่าวิกฤตเปิดจากตารางของ Lilliefors

4. เกณฑ์การตัดสินใจ ถ้าค่า D มากกว่าค่าวิกฤต จะปฏิเสธ H_0 แต่ถ้าค่า D น้อยกว่าค่าวิกฤต จะยอมรับ H_0

2.2.2 ทฤษฎีขีดจำกัดเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Limit Theorem)

เมื่อสุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบใด ๆ ก็ตามที่มีความแปรปรวนเป็นค่าจำกัดค่าเฉลี่ยตัวอย่างจะมีการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงแบบปกติ นั่นคือให้ x_1, x_2, \dots, x_n เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงเดียวกันและเป็นอิสระต่อกันโดยมีค่าเฉลี่ย $E(x_i) = \mu$ และความแปรปรวน

$$Var(x) = \sigma^2 < \infty \quad \text{ให้ } Z_n = \frac{\bar{x}_n - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} \quad \text{เมื่อ } \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

เมื่อ n มีขนาดใหญ่ ($n \rightarrow \infty$) จะได้ว่า Z_n เข้าสู่ในเชิงการแจกแจงสู่ตัวแปรสุ่ม Z ซึ่งเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (สุชาติ กิระนันท์, 2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การทดสอบความแปรปรวนของหลายประชากร

วิธีทดสอบของเลวิน (Levene's Test) เป็นวิธีการทดสอบความแปรปรวนของประชากร มากกว่า 2 ค่า ว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่ โดยมีข้อสมมติว่าตัวอย่างสุ่มเป็นอิสระกัน ดังนี้

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

$$H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \dots = \sigma_k^2$$

H_1 : มีค่าความแปรปรวนอย่างน้อย 1 คู่ ไม่เท่ากัน

สถิติสำหรับทดสอบ คือ

$$F = \frac{(n-k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z}_{..})^2}{(k-1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} n_{ij} (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2} \quad \text{เมื่อ } df = (k-1, n-k)$$

เมื่อ x_{ij} คือ ค่าสังเกตที่ j ในตัวอย่างที่ i

m_i คือ ค่ามัธยฐานของตัวอย่างที่ i

$$Z_{ij} = |x_{ij} - m_i|$$

โดย Z_{ij} อาจเป็นค่าใดค่าหนึ่ง ดังนี้คือ

1. $Z_{ij} = |\bar{x}_{ij} - \bar{x}_i|$ เมื่อ \bar{x}_i คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างที่ i
2. $Z_{ij} = |\tilde{x}_{ij} - \tilde{x}_i|$ เมื่อ \tilde{x}_i คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างที่ i

และ \tilde{x}_i คือค่าเฉลี่ยของ Z_{ij} ของตัวอย่างที่ i ส่วน \tilde{z} คือค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมดของ Z_{ij} ตัว

สถิติที่ใช้ทดสอบนี้จะมีการแจกแจงแบบเอฟที่มีองศาความเป็นอิสระ $df = (n-1, n-k)$ ถ้า ค่า F ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าแสดงว่า H_0 เป็นจริง แต่ถ้าหากค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากแสดงว่า H_0 ไม่เป็นจริง ดังนั้นจะได้ว่าการทดสอบจะเป็นการทดสอบข้างเดียว-ขวามือ ซึ่งถ้ากำหนดระดับนัยสำคัญ (σ) จะได้บริเวณวิกฤตคือ $F > F_{[1-\sigma, k-1, N-k]}$ ผลการทดสอบจะสรุปได้ดังนี้คือ ถ้าหากค่า F ที่คำนวณได้ตกในบริเวณวิกฤต จะปฏิเสธ H_0 แต่ถ้าหากค่า F ที่คำนวณได้อยู่นอกบริเวณวิกฤตจะยอมรับ H_0 หรือ $p\text{-value} < \alpha$ ที่กำหนด

2.2.4 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)

เป็นสถิติที่ใช้ในการบรรยายหรืออธิบายลักษณะต่าง ๆ ในภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างหรือประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิธีการทางสถิตินี้ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ค่าร้อยละ (Percentage)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{x}{n} \times 100$$

เมื่อ x คือ จำนวนที่สนใจ

n คือ ขนาดของตัวอย่าง

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2551)

การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตสำหรับข้อมูลที่ไม่ได้จัดกลุ่ม

$$\text{ค่าเฉลี่ย} \quad \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ x_i คือ ค่าของข้อมูลตัวที่ i

n คือ ขนาดของตัวอย่าง

2.2.5 การวิเคราะห์สถิติอนุมาน (Inferential Statistics)

เป็นสถิติที่ใช้ในการสรุปอ้างอิงค่าสถิติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาไปยังกลุ่มประชากรของกลุ่มตัวอย่งนั้น ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้องและมีขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม เป็นการอนุมานหรือสรุปอ้างอิงจากค่าสถิติ (Parameter) ของประชากรโดยอาศัยหลักการของการแจกแจงของค่าสถิติ

1. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 กลุ่มที่อิสระกัน

ก่อนการทดสอบสมมติฐานจะต้องตรวจสอบว่าข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นตามข้อกำหนดเบื้องต้นของประชากรแล้ว จึงทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ F จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541)

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One-Way Analysis of Variance)

ข้อกำหนดเบื้องต้น

1. ข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval Scale) ขึ้นไป
2. กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเลือกมาอย่างสุ่มจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ
3. กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มต้องเป็นอิสระกัน
4. กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มต้องได้มาจากประชากรที่มีความแปรปรวนเท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานเพื่อทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

H_1 : มี μ_i อย่างน้อย 1 ค่าแตกต่างไปจากค่าเฉลี่ยอื่นๆ

โดย $C.T$ คือ ค่าปรับแก้ (Correction Term) =
$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij}^2}{n}$$

SST คือ ผลรวมของกำลังสองของทั้งหมด (Total Sum Squares) SST

$$= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k x_{ij}^2 - C.T.$$

SSB คือ ผลรวมของกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between หรือ Among Group Sum of Squares) =
$$\sum_i \frac{x_i^2}{n_i} - C.T.$$
 โดยที่

SSE คือ ผลรวมของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Error Sum of Squares) หรือ ผลรวมของกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Group Sum of Square) = $SST - SSB$

*หมายเหตุ $SST = SSB + SSE$

จากค่าต่างๆที่คำนวณได้จะนำมาสร้างตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อหาตัวสถิติในการทดสอบดังนี้

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

| แหล่งของความแปรปรวน | SS | d.f | MS | F |
|---|-----|-----|-----|---------|
| ระหว่างกลุ่ม (Between Group) | SSB | k-1 | MSB | MSB/MSE |
| ภายในกลุ่มหรือความคลาดเคลื่อน (Within Group or Error) | SSE | n-k | MSE | |
| รวม (Total) | SST | n-1 | | |

เมื่อ คือ ค่าเฉลี่ยของกำลังสองระหว่างกลุ่ม (Between Group Mean Squares หรือ Among Group Mean Squares) =
$$\frac{SSB}{k-1}$$
 และ MSE คือ ค่าเฉลี่ยของกำลังสองของความคลาดเคลื่อน

(Error Mean Squares) หรือค่าเฉลี่ยของกำลังสองภายในกลุ่ม (Within Group Mean Squares) =
$$\frac{SSE}{n-k}$$
 จะปฏิเสธ H_0 เมื่อ $F > F_{\alpha, \{(k-1), (n-k)\}}$ เป็นค่าที่ได้จากตาราง ANOVA

นั่นคือ ยอมรับว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร k กลุ่มไม่แตกต่างกัน จากนั้น เมื่อทดสอบแล้วพบว่า ค่าเฉลี่ยประชากร อย่างน้อย 2 กลุ่มต่างกัน จะใช้การเปรียบเทียบเชิงซ้อนโดยใช้ Tukey เพื่อหาว่าคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้น เมื่อทดสอบแล้วพบว่า ค่าเฉลี่ยประชากรอย่างน้อย 2 กลุ่มต่างกัน จะใช้การเปรียบเทียบเชิงซ้อนโดยใช้ Tukey เพื่อหาว่าคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน

กรณีที่ตรวจสอบแล้วพบว่า ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเบื้องต้นของประชากร จะแปลงข้อมูล แล้วแสดงว่าข้อมูลเป็นไปตามข้อกำหนดเบื้องต้นหรือไม่อีกครั้ง หากข้อมูลเป็นไปตามข้อกำหนดเบื้องต้นจะใช้การทดสอบด้วยสถิติที่ใช้พารามิเตอร์ แต่ถ้าข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อกำหนดเบื้องต้น จะทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ โดยใช้วิธีของ Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance by Rank

การทดสอบของ The Kruskal-Wallis (อุมาพร จันทศร, 2542)

ใช้ทดสอบว่าประชากร k กลุ่ม มีค่ามัธยฐานเท่ากันหรือไม่ โดยมีวิธีการที่สำคัญที่สุดคือ ค่าคาดหวังของลำดับที่ของข้อมูลตัวอย่างแต่ละกลุ่มควรมีค่าพอ ๆ กัน ข้อมูลที่นำมาทดสอบประกอบด้วยข้อมูลจากตัวอย่างสุ่ม k ชุดแต่ละชุดอาจมีขนาดตัวอย่างแตกต่างกัน ข้อมูลที่จะใช้วิเคราะห์ต้องมีมาตราวัดอย่างน้อยเป็นแบบเรียงลำดับ (Ordinal Scale) และมีการแจกแจงแบบต่อเนื่อง

ข้อกำหนดเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นชนิดสุ่มและเป็นอิสระต่อกัน
2. ข้อมูลอยู่ในมาตราวัดแบบเรียงลำดับ (Ordinal Scale) ขึ้นไป
3. ประชากรมีลักษณะการแจกแจงแบบต่อเนื่อง

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ค่ามัธยฐานของประชากร k กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่ามัธยฐานของประชากรอย่างน้อย 1 คู่ แตกต่างกัน

ขั้นตอนการทดสอบ

1. จัดลำดับของข้อมูลมารวมกันจากน้อยไปมาก โดยให้คะแนนต่ำสุดเป็นลำดับที่ 1 และคะแนนสูงสุดเป็นลำดับที่ n เมื่อ เป็นจำนวนชุดข้อมูลทั้งหมด
2. หาผลรวมของลำดับที่ในข้อมูลแต่ละชุด คือ $R_i, i=1, 2, \dots, k$
3. คำนวณค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ

$$H = \left(\frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} \right) - 3(n+1)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ k แทน จำนวนประชากรที่เป็นอิสระต่อกัน k
 R_i แทน ผลรวมของลำดับที่ในตัวอย่างที่ $i, i=1,2,\dots,k$
 n_i แทน ขนาดของตัวอย่างชุดที่ $i, i=1,2,\dots,k$

$$n = \sum_{i=1}^k n_i$$

n_i ตามทฤษฎีพบว่าถ้า H_0 เป็นจริง H จะมีการแจกแจงประมาณได้ด้วย χ^2 ที่

$df = k - 1$ ถ้า n_i มีค่าใหญ่พอสมควร

4. การหาอาณาเขตวิกฤตและการสรุปผล สามารถแยกได้ตามขนาดตัวอย่าง คือ

4.1 เมื่อ $n_i > 5$ การแจกแจงของค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ H ประมาณได้ด้วย χ^2 ที่

$df = k - 1$ เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ $= \alpha$ หาอาณาเขตวิกฤตจากตาราง χ^2 ที่ $df = k - 1$ จะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่าของ H มากกว่าหรือเท่ากับ χ^2 จากตาราง

4.2 เมื่อ $k = 3$ และ $n_i \leq 5$ ในแต่ละ k ใช้ตาราง Kruskal สร้างไว้ โดยแสดงค่าวิกฤติของ H พร้อมทั้งความน่าจะเป็นที่จะเกิดค่า H นั้น ๆ ตารางของ Kruskal สามารถจะทำการเปรียบเทียบค่า H หรือ p -value ก็ได้ คือจะปฏิเสธ H_0 เมื่อค่า H จากตัวอย่างมากกว่าหรือเท่ากับค่า H จากตารางที่ระดับนัยสำคัญ α

หากผลการทดสอบออกมาเป็น ยอมรับ H_0 ก็ไม่ต้องทำการเปรียบเทียบระหว่างประชากร ทำการแปลผลได้เลย กรณีที่ผลการทดสอบ เป็น ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือยอมรับว่ามีอย่างน้อยสองประชากรแตกต่างกัน จึงต้องทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรเป็นรายคู่ เพื่อจะได้ทราบว่าประชากรคู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ทำให้สรุปผลการทดลองได้ว่าควรตัดสินใจเลือก ประชากรใด วิธีการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประชากรเป็นรายคู่โดยวิธี PostHoc Procedures for Kruskal-Wallis test

2.2.6 การเปรียบเทียบเชิงซ้อน

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน เมื่อปฏิเสธ H_0 สรุปได้ว่า มีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อย 1 คู่แตกต่างกัน และในกรณีที่ต้องการวิเคราะห์ต่อไปว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ใดแตกต่างกัน สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบเชิงซ้อนทดสอบ ดังนี้

วิธี Tukey หาค่าวิกฤตเพียงค่าเดียวแล้วนำค่าเฉลี่ยแต่ละคู่มาเปรียบเทียบกับค่า T เมื่อค่า $T =$ ค่าสูงสุดที่จะยอมให้ค่าเฉลี่ย 2 ค่า แตกต่างกัน ถ้าผลต่างของค่าเฉลี่ยคู่ใดมีค่าสูงกว่า T แสดงว่าทริทเมนต์ 2 ทริทเมนต์นั้นมีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ $= \alpha$ และ n_i ในแต่ละทริทเมนต์นั้นเท่ากัน $= n$

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ คือ

$$H_0 : \mu_i = \mu_j$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 $H_1 : \mu_i \neq \mu_j$ โดย $i \neq j$
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$T \sqrt{\text{MSE} \left(\frac{1}{2} \sum |C_j| \right)}$$

เมื่อ $T = \frac{1}{n} q_{1-\alpha, k, n-k}$ เมื่อ q เป็นค่าจากตาราง studentize range ที่

$df = k, N - k$ เช่น $q_{(1-0.5), 5, 20} = 4.23$

และ C_j = ค่าสัมประสิทธิ์ของ μ_j ที่นำมาเปรียบเทียบกัน เช่น

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ หรือ } \mu_1 - \mu_2 = 0 \text{ ดังนั้น } C_1 = 1, C_2 = -1$$

หรือ $H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ หรือ } \mu_1 - \mu_2 = 0 \text{ ดังนั้น } C_1 = 1, C_2 = -2$

เมื่อนำแต่ละคู่ของค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบก็สามารถหาค่า C_2 ได้ รวมทั้งเมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญในการทดสอบที่ α ก็สามารถหาค่า T ได้ และค่า MSE ใช้จากตารางการวิเคราะห์ก็สามารถหาค่าของ Tukey ได้

วิธีของ Post Hoc Procedures for Kruskal-Wallis test

หากทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 กลุ่ม ด้วยวิธีของ Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance by Rank การเปรียบเทียบเชิงซ้อนจะใช้วิธีเปรียบเทียบทีละคู่ (อุมพร จันทกร, 2542) ซึ่งมีวิธีการดังนี้

เมื่อต้องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประชากรที่ i และ j ว่าต่างกันหรือไม่

ให้ \bar{R}_i คือ ค่าเฉลี่ยลำดับที่ของตัวอย่างจากประชากรที่ i

\bar{R}_j คือ ค่าเฉลี่ยลำดับที่ของตัวอย่างจากประชากรที่ j

สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ

$$C = Z \sqrt{\frac{n(n+1)}{12} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

เมื่อ n_i, n_j คือ ขนาดตัวอย่างจากประชากรที่ i และ j ตามลำดับ

k คือ จำนวนประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบ

Z คือ ค่าสถิติที่ได้จากตารางการแจกแจงปกติมาตรฐานที่ระดับนัยสำคัญ

$$\frac{\alpha}{k(k-1)}$$

เกณฑ์การตัดสินใจ ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $|\bar{R}_i - \bar{R}_j| > C$ ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อใช้การเปรียบเทียบของครัสคาลและวอลลิสแล้วพบว่าปฏิเสธ H_0 แสดงว่าประชากรอย่างน้อย 1 คู่ที่มีค่ามัธยฐานต่างกัน โดยทั่วไปนักวิจัยจะต้องการจะทราบต่อไปว่าประชากรคู่ใดบ้างที่ต่างกัน เราสามารถทำการเปรียบเทียบประชากรเป็นคู่ ๆ ได้ด้วยวิธีของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดังต่อไปนี้

ให้ \bar{R}_i = ค่าเฉลี่ยของลำดับที่จากประชากรที่ i

\bar{R}_j = ค่าเฉลี่ยของลำดับที่จากประชากรที่ j

ที่ระดับนัยสำคัญ α

$$\text{ค่าวิกฤต คือ } Z \sqrt{\frac{n(n+1)}{12} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

เมื่อ n คือ ผลรวมของขนาดตัวอย่าง k กลุ่ม $= n_1 + n_2 + \dots + n_k$

$$Z \text{ คือ } \text{คะแนนมาตรฐานที่มีพื้นที่ปลายทางด้านขวา} = \frac{\alpha}{k(k-1)}$$

หาค่า $|\bar{R}_i - \bar{R}_j|$ แล้วเทียบกับค่าวิกฤต

ถ้าค่า $|\bar{R}_i - \bar{R}_j|$ มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าวิกฤต แสดงว่าค่ามัธยฐานคู่นี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ α

การเปรียบเทียบเช่นนี้สามารถทำได้ทุกคู่ที่เป็นไปได้คือ ${}^k C_2$ คู่

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

แบบสอบถาม (Questionnaire) ประกอบด้วยคำถาม หรือข้อความที่เป็นคำถามชุดหนึ่ง เพื่อให้ผู้ที่ถูกถามตอบคำถาม ส่วนมากเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ทศคนคติ หรือความรู้สึกของผู้ตอบ (ไพลิน สังข์สวัสดิ์ และคณะ, 2558)

2.3.1 ชนิดของแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่นิยมใช้ทั่วไปมี 2 ชนิด คือ แบบสอบถามปลายปิด (Closed-form) และแบบสอบถามปลายเปิด (Open-form)

1. แบบสอบถามปลายปิด (Closed-form) เป็นแบบสอบถามที่จำกัดให้ผู้ถูกถามตอบ โดยอาจจะให้ตอบเพียง ใช่ ไม่ใช่ ถูก ผิด หรือเขียนสัญลักษณ์สั้น ๆ เท่านั้น ทำให้กรอกข้อมูลได้ง่าย และวิเคราะห์ง่าย เพราะคำถามที่ได้จะอยู่ในขอบเขตที่กำหนดไว้ทุกอย่าง

2. แบบสอบถามปลายเปิด (Open-form) เป็นแบบสอบถามที่ผู้ตอบมีอิสระในการตอบและใช้คำพูดของตนเอง จะเห็นได้ว่าแบบสอบถามชนิดนี้ไม่มีแนวทางในการตอบแต่อย่างใด ผู้ตอบสามารถตอบได้อย่างอิสระทั้งในแนวกว้างและแนวลึก ซึ่งบางครั้งก็ทำให้ได้คำตอบที่เลือนรางไม่ชัดเจน ทำให้ยุ่งยากในการจัดทาดารง การตีความหมาย และเขียนสรุปการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามโดยทั่วไป มักจะประกอบไปด้วยทั้งแบบปิดและแบบเปิด ซึ่งแต่ละแบบก็มีทั้งข้อดีและข้อเสีย นักวิจัยต้องตัดสินใจว่าจะใช้แบบสอบถามแบบใดที่สามารถให้ข้อมูลที่ต้องการได้

2.3.2 ลักษณะของแบบสอบถามที่ดี

ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ควรเขียนด้วยภาษาง่าย ๆ ใช้ภาษาที่คนทั่วไปเข้าใจ โดยเฉพาะภาษาหรือคำพูดที่ผู้ตอบทุกคนเข้าใจได้ดี ไม่ควรใช้คำศัพท์เฉพาะ หรือคำศัพท์วิชาการที่รู้จักกันเฉพาะกลุ่มและคำแปลก ๆ รวมทั้งอักษรย่อต่าง ๆ เว้นแต่เป็นอักษรย่อที่รู้จักกันทั่วไป
2. ควรเขียนด้วยประโยคสั้น ๆ กระชับรัดกุม จะมีความชัดเจนดีกว่าเขียนประโยคยาว ๆ ที่มีคำและวลีเพิ่มเติม
3. ควรเขียนให้เฉพาะเจาะจง ต้องการอย่างไรก็ให้ถามอย่างนั้น โดยเฉพาะคำที่ถามเกี่ยวกับใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ และชนิดแยกประเภท เช่น อายุ การศึกษา รายได้ อาชีพ เป็นต้น เมื่อกำหนดตัวชี้วัดได้อย่างไรก็ถามให้ชัดให้ตรงตัวชี้วัดนั้นเลยไม่จำเป็นต้องถามอ้อมแล้วนำไปเปรียบเทียบกลับ เช่น อายุชี้วัดกำหนดไว้เป็นเด็ก เยาวชน และผู้สูงอายุ ก็ถามตัวชี้วัดนี้โดยไม่จำเป็นต้องถามว่าอายุเท่าไรแล้วนำมาเทียบกลับว่าอยู่ในวัยใด
4. คำถามแต่ละข้อต้องเขียนให้มีคำถามเดียว อย่าให้คำถามซ้อนในประโยคเดียวกัน เพราะจะทำให้สับสนในการตอบและสรุป
5. ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นคำถามหรือใช้คำที่มีน้ำหนักไปในทางใดทางหนึ่งประกอบอยู่ด้วย เพราะคำถามลักษณะนี้จะเป็นการชี้แนะคำตอบว่าผู้ถามต้องการคำตอบอย่างไร
6. ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่เกี่ยวกับความลำเอียงของผู้ตอบ เช่น ท่านถามว่า “ท่านแปร่งฟันวันละกี่ครั้ง” คำถามในลักษณะนี้ผู้ตอบมักจะเข้าข้างตัวเองเสมอ เพราะไม่ต้องการให้ใครรู้ข้อบกพร่องหรือการปฏิบัติไม่ถูกต้องของตนเอง
7. ควรหลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ โดยคำถามปฏิเสธซ่อนห้ามใช้เด็ดขาด

2.3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ(IOC)

ผู้วิจัยมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2549) ดังนี้

| | |
|----------|---|
| คะแนน +1 | หมายถึงแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย |
| คะแนน 0 | หมายถึงไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย |
| คะแนน -1 | หมายถึงแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยู ใดเห็น ใบนี้ขอสงวนสิทธิ์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วนำผลที่ตรวจสอบมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) จากสูตร

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n R}{N}$$

โดยที่ $\sum_{i=1}^n R$ = ผลรวมของคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้แต่ละข้อคำถาม
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยเลือกข้อคำถามของแบบสอบถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 หากข้อคำถามใดมีค่า IOC ต่ำกว่า 0.67 ควรนำข้อนั้นของแบบสอบถามไปปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

2.3.4 ความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability)

การทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม เพื่อให้ทราบว่าแบบสอบถามนั้น ได้ผลการวัดที่สม่ำเสมอหรือคงที่ (Consistency or Stability) มากน้อยเพียงใด การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นคำนวณโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) คือ

$$\alpha = \frac{k}{(k-1)} \left(1 - \frac{\sum_{j=1}^k S_j^2}{S_t^2} \right)$$

โดยที่ α คือ ค่าความเชื่อมั่น หรือสัมประสิทธิ์แอลฟา

k คือ จำนวนข้อคำถาม

S_j^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ $j; j=1,2,\dots,k$

$$S_j^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2}{n(n-1)}$$

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม

$$S_t^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n x_{ii} - \left(\sum_{i=1}^n x_{ii} \right)^2}{n(n-1)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เบญญาภา คงมาลัย และ ศรเนตร อารีโสภณพิเชฐ (2558) ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการจัดการความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาสมรรถนะการจัดการความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะการจัดการความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 มี ข้อมูลในการศึกษาวิจัยมี 2 กลุ่ม ได้แก่ 1. ศึกษาเอกสารและสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ปี ค.ศ.1963-2013 จำนวน 140 รายการ 2. นิสิตนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา จำนวน 618 คนเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหาหาความสอดคล้องจาก หนังสือ บทความเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และสถิติเชิงบรรยาย จากผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้ 1) สมรรถนะการจัดการความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 9 สมรรถนะ ได้แก่ (1) มีความรู้ด้านหลักการจัดการความรู้ (2) มีความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (3) มีทักษะด้านการบ่งชี้ความรู้ (4) มีทักษะในการจัดการความรู้ (5) มีทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล (6) มีทักษะในการแบ่งปันความรู้ (7) มีทักษะการคิดและแก้ปัญหา (8) มีจิตสำนึกด้านคุณธรรม จริยธรรม และความซื่อสัตย์ในการจัดการความรู้ และ (9) มีความรับผิดชอบในการแบ่งปันความรู้ 2) สรุปผลการประเมินสมรรถนะการจัดการความรู้ ของนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 ทั้ง 9 สมรรถนะพบว่า สมรรถนะการจัดการความรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.25) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า สมรรถนะที่ค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ สมรรถนะด้านความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ อยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 2.89) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สมรรถนะที่ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ สมรรถนะการมีจิตสำนึกด้านคุณธรรมจริยธรรมอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ย 3.57) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิชญา ตีมี และ เอื้อมพร หลินเจริญ (2558) ศึกษาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียนตามแนวคิดการประเมินผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแนวทางการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียน ตามแนวคิดการประเมินผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 2) ทดลองใช้แนวทางการประเมินที่พัฒนาขึ้นด้วยเทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และ 3) ประเมินคุณภาพแนวทางการประเมินของผู้เรียนตามแนวคิดการประเมินผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ที่มีการผสมวิธีทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ตัวแปรที่ใช้ คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียน จากกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยภาคีเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills, 2009) จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ การสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้แนวทางการประเมิน ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่ ปี การศึกษา 2558 จำนวน 41 คน ครูจำนวน 3 คน โดยใช้เทคนิคการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามวงจร PAOR จำนวน 2 วงจรรอบ ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการประเมินที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย โครงสร้างความสัมพันธ์

กันของรายละเอียด 6 องค์ประกอบได้แก่ วัตถุประสงค์การประเมิน องค์ประกอบของทักษะและตัวชี้วัดเทคนิควิธีการประเมิน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน การตัดสิน การประเมิน และการรายงาน ผลการประเมิน 2) ผลการทดลองใช้แนวทางประเมินวงรอบที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เท่ากับ 64.44 และวงรอบที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ย 69.49 ในภาพรวมนักเรียนมีระดับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในระดับดีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 65.88 และระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 34.16 3) ผลการประเมินคุณภาพของแนวทางการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของผู้เรียนตามแนวคิดการประเมินผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทั้ง 4 ด้าน มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

รุ่งนภา จันทรา และ อติญาณ์ ศรีเกษตริน (2560) ได้ศึกษาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สุราษฎร์ธานี กลุ่มตัวอย่างจำนวน 244 คน สุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ผู้วิจัยพัฒนาแบบสอบถามประเมินระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาพยาบาลประกอบด้วย 7 ด้าน ประกอบด้วย 1) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3) ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ 4) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ 5) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ 6) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร และ 7) ทักษะด้านอาชีพ และทักษะการเรียนรู้แบบสอบถามผ่านการหาคุณภาพของแบบสอบถามด้วยความตรงเชิงเนื้อหา ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ด้วยการหาดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีดัชนีความสอดคล้องรายข้อมากกว่า .60 ทุกข้อหาความเที่ยงด้วยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค์ทั้งฉบับ เท่ากับ .96 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่าทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาพยาบาลศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสุราษฎร์ธานี อยู่ในระดับสูง ($M=3.99$, $SD=0.39$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือด้านทักษะด้านความเข้าใจ ความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ ($M=4.14$, $SD=0.48$) รองลงมา คือ ทักษะด้านอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ ($M=4.12$, $SD=0.47$) ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ($M=3.82$, $SD=0.48$) จากผลการศึกษา เสนอให้อาจารย์ผู้สอนนำ ผลการศึกษาไปวางแผนจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 ให้สามารถเรียนรู้ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ขวัญดาว แจ่มแจ่ม (2558) ได้ศึกษาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนรายวิชากลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาโปรแกรมวิชาเคมี ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2558 จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย รายละเอียดของรายวิชา (มคอ. 3) รายวิชาเคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2 และแบบประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนรายวิชาเคมี อินทรีย์และปฏิบัติการ 2 โดยจำแนกเป็นแบบประเมินโดยผู้เรียน และแบบประเมินโดยผู้สอนดำเนินการ ทดลองโดยผู้เรียนประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของตนเองโดยตัวผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นการประเมินก่อนผ่านกระบวนการ ผู้วิจัยสอนนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างโดยใช้การจัดการเรียนการสอนตาม มคอ.3 ที่ได้จัดไว้ และเมื่อดำเนินการสอนตามแผนที่กำหนดไว้ทั้งรายวิชา จึงให้ผู้เรียนประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของตนเองโดยตัวผู้เรียน

เอง ซึ่งเป็นการประเมินหลังผ่านกระบวนการ ผู้สอนประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ผลการศึกษา พบว่า

1. ผลการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนรายวิชาเคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2 โดย ผู้เรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนทุกคน โดยภาพรวมก่อนเรียน ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับปานกลาง หลังเรียนผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับมาก

2. ผลการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนรายวิชาเคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2 โดย ผู้เรียนจำแนกตามรายการประเมิน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนทุกรายการ โดยภาพรวมก่อนเรียน ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับปานกลาง หลังเรียนผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ใน ศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับมาก

3. ผลการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนรายวิชาเคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2 โดย ผู้สอนประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล ภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยผลการประเมินทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่ประเมินโดยผู้สอนมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าที่ผู้เรียนประเมินตนเอง

4. ผลการประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนรายวิชาเคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ 2 โดย ผู้สอนจำแนกตามรายการประเมิน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ผู้เรียนมีความ รับผิดชอบในหน้าที่ในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ผู้เรียนสามารถ ติดต่อสื่อสารและสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นในเชิงบวก รวมถึง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และผู้เรียนสามารถนำผลงานไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับกลุ่มอื่นได้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าประเด็นอื่นๆ คือ ผู้เรียนสามารถวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ คิดวิเคราะห์ คิด สังเคราะห์ แนวทางในการสร้างชิ้นงานได้อย่างมีขั้นตอน ซึ่งค่าเฉลี่ยซึ่งอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังประจำปีการศึกษา 2560 เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรในการศึกษานี้ คือ จำนวนรายวิชาที่มีการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระดับปริญญาตรี เฉพาะรายวิชาที่ผู้เรียนเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งหมด 237 วิชา (แหล่งที่มา : งานทะเบียน คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ณ วันที่ 13 มีนาคม 2561)

3.1.2 การสุ่มตัวอย่าง

ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างที่ คือ การสุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) จัดเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling Method) โดยการสุ่มตัวอย่างแบบโควตาเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดสัดส่วนจำนวนวิชาต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนรายวิชาที่มีการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระดับปริญญาตรี เฉพาะรายวิชาที่ผู้เรียนเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.1.3 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ คือ รายวิชาที่มีการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระดับปริญญาตรี เฉพาะรายวิชาที่ผู้เรียนเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 190 วิชา คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนรายวิชาที่มีการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระดับปริญญาตรี เฉพาะรายวิชาที่ผู้เรียนเป็นนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษาครั้งนี้การเก็บรวบรวมข้อมูลจะให้อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาที่ตกเป็นตัวอย่างประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยใน 1 วิชา สามารถประเมินโดยอาจารย์ผู้สอนได้มากกว่า 1 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัยในครั้งนี้ คือ แบบประเมินโดยนำแบบประเมินที่จัดทำขึ้นไปใช้ในการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.2.1 ลักษณะแบบประเมิน

แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน

1. พิจารณาวัตถุประสงค์ของการทำการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อกำหนดข้อคำถามแบบประเมินสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สจล. แบ่งออกเป็น 2 ตอน
 - ตอนที่ 1 เป็นคำถามปลายปิด จำนวน 5 ข้อ ซึ่งเป็นปัจจัยที่คาดว่าจะส่งผลต่อการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สจล.
 - ตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิด จำนวน 33 ข้อโดยถามเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21
2. เสนอแบบประเมินต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษเพื่อตรวจสอบความชัดเจนและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้เพื่อเป็นการง่ายต่อการตอบของผู้ตอบแบบประเมินและทำการปรับปรุงแก้ไข
3. นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้ว ตรวจสอบความตรงของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน จากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแบบประเมิน
4. นำแบบประเมินมาตรวจสอบค่าความน่าเชื่อถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยได้กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณา (ศาสตราจารย์บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2549) ดังนี้

- | | |
|----------|--|
| คะแนน +1 | หมายถึงแน่ใจว่าข้อความนั้นตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย |
| คะแนน 0 | หมายถึงไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย |
| คะแนน -1 | หมายถึงแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย |

แล้วนำผลที่ตรวจสอบมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) จากสูตร

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n R}{N}$$

โดยที่ $\sum_{i=1}^n R$ = ผลรวมของคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้แก่ข้อความ
 N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยเลือกข้อความของแบบสอบถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 หากข้อความใดมีค่า IOC ต่ำกว่า 0.67 ควรนำข้อนั้นของแบบสอบถามไปปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

จากการนำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบ ได้แก่ รศ.จันทน์ เพชรานนท์ อาจารย์ประจำภาควิชาสถาปัตยกรรมภายใน รศ.ดร.พระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม และ ดร.ยุวดี กล่อมวิเศษ อาจารย์ประจำภาควิชาสถิติ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวนผลคะแนนได้ตารางดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงผลการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ด้านสาระวิชาหลัก
(Core Subjects)

| หัวข้อที่ประเมิน | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่าเฉลี่ย | ผลการวิเคราะห์ |
|--|-------------------------|----------|----------|-----------|----------------|
| | ท่านที่1 | ท่านที่2 | ท่านที่3 | | |
| สาระวิชาหลัก (Core Subjects) | | | | | |
| 1. นักศึกษาสามารถเรียนรู้และทำงานร่วมกับบุคคลจากหลากหลายวัฒนธรรม ศาสนา และวิถีชีวิตในจิตวิญญาณของการเคารพซึ่งกันและกัน | 0 | 1 | 0 | 0.3333 | ตัดออก |
| 2. นักศึกษามีความเข้าใจในชนชาติและวัฒนธรรมของชนชาติอื่น รวมทั้งวัฒนธรรมทางภาษาที่แตกต่างกัน | 1 | -1 | 0 | 0 | ตัดออก |
| 3. นักศึกษาไม่มีความเข้าใจบทบาทของเศรษฐกิจที่มีต่อสังคม | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 4. นักศึกษาไม่รู้สิทธิและหน้าที่พลเมืองทั้งระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 5. นักศึกษาสามารถ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (Writing) คณิตเลขเป็น (Arithmetic) | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 6. นักศึกษามีความเข้าใจเกี่ยวกับวิถีดูแลป้องกันสุขภาพร่างกายและจิตใจ รู้จักหลีกเลี่ยงจากภาวะเสี่ยง | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 7. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สภาวะการณ์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่ออากาศ สภาพภูมิอากาศ ดิน อาหาร พลังงาน น้ำ และระบบนิเวศ | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 8. นักศึกษาไม่มีความรู้ความเข้าใจผลกระทบของสังคมต่อธรรมชาติของโลก เช่น การเพิ่มของประชากร การพัฒนาประชากร และอัตราการบริโภคทรัพยากร เป็นต้น | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงผลการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills)

| หัวข้อที่ประเมิน | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่าเฉลี่ย | ผลการวิเคราะห์ |
|--|-------------------------|----------|----------|-----------|----------------|
| | ท่านที่1 | ท่านที่2 | ท่านที่3 | | |
| ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) | | | | | |
| 9. นักศึกษาสามารถอธิบาย วิเคราะห์และประเมินแนวคิดของตนเพื่อปรับปรุงและพัฒนาสร้างสรรค์ให้มากขึ้น | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 10. นักศึกษาสามารถพัฒนา นำไปปฏิบัติ และสื่อสารความคิดใหม่ๆ ไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 11. นักศึกษาเปิดใจกว้างและยอมรับมุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆที่มีความหลากหลายให้ ความเห็นต่อกลุ่มในการทำงาน | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 12. นักศึกษาไม่มีความเป็นผู้นำในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 13. นักศึกษาสามารถใช้รูปแบบของการใช้เหตุผลที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 14. นักศึกษาไม่สามารถสื่อสารถ่ายทอดความคิดได้ทั้งการพูด การเขียน ได้หลากหลายรูปแบบ | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 15. นักศึกษาสามารถฟังอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเข้าใจความหมาย และเจตนาารมณ์ของผู้พูด | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 16. นักศึกษาไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลาย และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 17. นักศึกษาไม่สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน รวมทั้งการสื่อสารได้หลายภาษา | 0 | 1 | 0 | 0.3333 | ตัดออก |
| 18. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการยอมรับในทีมงาน | 1 | 1 | 0 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 19. นักศึกษาไม่มีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกันและไม่เห็นคุณค่าของผู้ร่วมงาน | 0 | 1 | 0 | 0.3333 | ตัดออก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงผลการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ด้านทักษะชีวิตและอาชีพ
(Life and Career Skills)

| หัวข้อที่ประเมิน | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่าเฉลี่ย | ผลการวิเคราะห์ |
|---|-------------------------|----------|----------|-----------|----------------|
| | ท่านที่1 | ท่านที่2 | ท่านที่3 | | |
| ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) | | | | | |
| 20. นักศึกษาไม่สามารถปรับตัวเข้ากับบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบแบบแผนและบริบทที่หลากหลายได้ | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 21. นักศึกษาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่คลุมเครือ และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 22. นักศึกษาเข้าใจ และสามารถจัดการกับความเห็น และความเชื่อที่แตกต่างกัน เพื่อหาทางออกที่เหมาะสมโดยเฉพาะภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลาย | 0 | 1 | 0 | 0.3333 | ตัดออก |
| 23. นักศึกษาสามารถควบคุม กำหนด จัดลำดับความสำคัญและสามารถทำงานให้บรรลุผล โดยไม่จำเป็นต้องมีคนอื่นคอยควบคุม | 1 | 1 | 0 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 24. นักศึกษาไม่มีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 25. นักศึกษาปฏิบัติตนโดยไม่มีสัมมาคารวะ | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 26. นักศึกษาเคารพความแตกต่างทางวัฒนธรรมและสามารถร่วมงานกับคนที่มีความเห็นต่างและวัฒนธรรมที่หลากหลายได้ | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 27. นักศึกษาเปิดใจรับฟังความเห็นที่แตกต่าง เพื่อสร้างแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ๆ | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 28. นักศึกษาสามารถตั้งเป้าหมายและดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้ แม้มีอุปสรรคและแรงกดดันจากการแข่งขัน | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 29. นักศึกษาไม่มีความกระตือรือร้นในกิจกรรมและไม่รับผิดชอบต่อผลงานที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 30. นักศึกษาสามารถใช้ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ในการจูงใจและนำผู้อื่นไปสู่เป้าหมายที่กำหนดได้ | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 31. นักศึกษาไม่มีจิตสาธารณะและความรับผิดชอบต่อสังคมที่สวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงผลการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ด้านทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills)

| หัวข้อที่ประเมิน | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | ค่าเฉลี่ย | ผลการวิเคราะห์ |
|--|-------------------------|----------|----------|-----------|----------------|
| | ท่านที่1 | ท่านที่2 | ท่านที่3 | | |
| ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) | | | | | |
| 32. นักเรียนไม่สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต้องการและทันเวลา | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 33. นักเรียนไม่สามารถจัดการข้อมูลสารสนเทศที่มาจากหลายๆแหล่งได้ | 0 | 1 | 1 | 0.6667 | นำไปใช้ได้ |
| 34. นักเรียนมีจริยธรรมและยึดถือกฎหมายในการเข้าถึงและใช้ข้อมูลสารสนเทศ | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 35. นักเรียนเข้าใจและรู้จักใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสม | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 36. นักเรียนรู้จักใช้ประโยชน์ของสื่ออย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาพแวดล้อมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 37. นักเรียนมีการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย จัดการ และประเมิน | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |
| 38. นักเรียนไม่สามารถจัดการ ประเมิน และสร้างข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม | 1 | 1 | 1 | 1 | นำไปใช้ได้ |

จากการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในส่วนของความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พบว่า แบบประเมินที่สามารถนำไปใช้ได้จริงได้ มีจำนวน 33 ข้อ

2. นำไปทดสอบแบบประเมิน (Pre-Test) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 วิชา นำมาวิเคราะห์ในตอนต้นที่ 2 ของแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ นำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่าแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบักเท่ากับ 0.7029 แสดงว่าแบบประเมินมีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปเก็บข้อมูลจริงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลครบตามขนาดตัวอย่างแล้ว นำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้อง ทำการลงรหัสและบันทึกข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเชิงสถิติ SPSS โดยใช้สถิติ ดังนี้

1.สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการอธิบายถึงลักษณะของข้อมูลทั่วไป โดยใช้

1.1 ความถี่ (Frequency)

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.3 ร้อยละ (Percentage)

1.4 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2.สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน ซึ่งในการทดสอบทางพารามิเตอร์นั้นจะต้องทดสอบข้อกำหนดเบื้องต้นก่อน

2.1 ทดสอบค่าเฉลี่ยสำหรับประชากรตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป โดยใช้สถิติ One-Way ANOVA ในการทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรกับชั้นปี หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ให้ทดสอบเป็นรายคู่โดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงซ้อนด้วยวิธี Tukey

2.2 ทดสอบค่ามัธยฐานสำหรับประชากรตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป เมื่อไม่ผ่านข้อกำหนดเบื้องต้น ใช้สถิติ Kruskal-Wallis ในการทดสอบสมมติฐาน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างหลักสูตรกับชั้นปี หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ให้ทดสอบเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบภายหลังวิธีการทดสอบ Kruskal-Wallis

3.การกำหนดเกณฑ์การประเมินระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

คะแนน 1.00 - 2.32 หมายถึงนักศึกษามีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 น้อย

คะแนน 2.33 - 3.65 หมายถึงนักศึกษามีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ปานกลาง

คะแนน 3.66 - 5.00 หมายถึงนักศึกษามีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินทั้งหมด 342 ชุด โดยบันทึกข้อมูลและประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติได้ผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์

ส่วนที่ 2 การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเกี่ยวกับ เพศ ตำแหน่งทางวิชาการ ระยะเวลาปฏิบัติงานที่คณะวิทยาศาสตร์ หลักสูตรและชั้นปี ดังตารางที่ 4.1 ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของอาจารย์ จำแนกตาม เพศ ตำแหน่งทางวิชาการ และระยะเวลาปฏิบัติงานที่คณะวิทยาศาสตร์

| ข้อมูลส่วนบุคคล | จำนวน | ร้อยละ |
|-------------------------------------|-------|--------|
| เพศ | | |
| ชาย | 51 | 50.00 |
| หญิง | 51 | 50.00 |
| ตำแหน่งทางวิชาการ | | |
| อาจารย์ | 37 | 36.27 |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | 50 | 49.02 |
| รองศาสตราจารย์ | 15 | 14.70 |
| ระยะเวลาปฏิบัติงานที่คณะวิทยาศาสตร์ | | |
| ตั้งแต่ 1 – 2 ปี | 6 | 5.88 |
| มากกว่า 2 – 5 ปี | 11 | 10.78 |
| มากกว่า 5 ปี | 85 | 83.34 |
| รวม | 102 | 100.00 |

จากตารางที่ 4.1 พบว่า อาจารย์เป็นเพศชายและเพศหญิงมีจำนวนเท่ากันคิดเป็นร้อยละ 50 เมื่อจำแนกตามตำแหน่งทางวิชาการ พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองลงมาดำรงตำแหน่งอาจารย์ และดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์ ร้อยละ 49.02 36.27 และ 14.70 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อจำแนกตามระยะเวลาการปฏิบัติงานที่คณะวิทยาศาสตร์ พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่มีระยะเวลาการปฏิบัติงานที่คณะวิทยาศาสตร์มากกว่า 5 ปี รองลงมา มากกว่า 2 – 5 ปี และตั้งแต่ 1 – 2 ปี คิดเป็นร้อยละ 83.34 10.78 และ 5.88 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของแบบประเมินแต่ละรายวิชาในหลักสูตร

| รายวิชาในหลักสูตร | จำนวน | ร้อยละ |
|-------------------------------------|-------|--------|
| คณิตศาสตร์ | 42 | 12.28 |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 72 | 21.05 |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 32 | 9.37 |
| เคมีอุตสาหกรรม | 40 | 11.70 |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 38 | 11.11 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 33 | 9.65 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 15 | 4.38 |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 47 | 13.74 |
| สถิติประยุกต์ | 23 | 6.72 |
| รวม | 342 | 100.00 |

หมายเหตุ : อาจารย์ 1 ท่านประเมินได้มากกว่า 1 รายวิชา และใน 1 รายวิชา สามารถมีอาจารย์ประเมินได้มากกว่า 1 ท่าน ในกรณีที่วิชานั้นมีการสอนมากกว่า 1 ท่าน

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาในหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ รองลงมา เป็นนักศึกษาในหลักสูตรฟิสิกส์คิดเป็น และ นักศึกษาในหลักสูตรจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 21.05 13.74 และ 4.38 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของแบบประเมินแต่ละชั้นปี

| ชั้นปี | จำนวน | ร้อยละ |
|--------|-------|--------|
| 1 | 66 | 19.30 |
| 2 | 81 | 23.68 |
| 3 | 139 | 40.64 |
| 4 | 56 | 16.38 |
| รวม | 342 | 100.00 |

เมื่อจำแนกตามชั้นปีพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาในชั้นปีที่ 3 รองลงมา เป็นนักศึกษาในชั้นปีที่ 2 และนักศึกษาในชั้นปีที่ 4 มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40.64 23.68 และ 16.38 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะ วิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 4.4 จำนวน และร้อยละ ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังแต่ละข้อ ในด้านสาระวิชาหลัก

| หัวข้อที่ประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | รวม |
|---|------------------|----------------|----------------|---------------|-------------------|-----------------|
| | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) | |
| สาระวิชาหลัก (Core Subjects) | | | | | | |
| 1. นักศึกษาไม่มีความเข้าใจ บทบาทของเศรษฐกิจที่มีต่อสังคม | 16 (7.01) | 27 (11.84) | 109 (47.80) | 67 (29.40) | 9 (3.95) | 228 (100.00) |
| 2. นักศึกษาไม่รู้สิทธิและหน้าที่ พลเมืองทั้งระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก | 17 (7.11) | 20 (8.37) | 110 (46.02) | 76 (31.80) | 16 (6.70) | 239 (100.00) |
| 3. นักศึกษามีความเข้าใจข้อมูล เกี่ยวกับบริการพื้นฐานด้าน สุขภาพ จิตใจ และรู้จักหลีกเลี่ยง ภาวะเสี่ยง | 20 (7.41) | 84 (31.11) | 141 (52.22) | 23 (8.52) | 2 (0.74) | 270 (100.00) |
| 4. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ และผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผลกระทบต่ออากาศ สภาพ ภูมิอากาศ ดิน อาหาร พลังงาน น้ำ และระบบนิเวศ | 29 (11.79) | 88 (35.77) | 95 (38.62) | 31 (12.60) | 3 (1.22) | 246 (100.00) |
| 5. นักศึกษาไม่มีความรู้ความ เข้าใจผลกระทบของสังคมต่อ ธรรมชาติของโลก เช่น การเพิ่ม ของประชากร การพัฒนา ประชากร และอัตราการบริโภค ทรัพยากร เป็นต้น | 6 (2.49) | 28 (11.62) | 113 (46.89) | 62 (25.72) | 32 (13.28) | 241 (100.00) |
| 6. นักศึกษาสามารถ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (Writing) คิด เลขเป็น (Arithmetic) | 120 (37.27) | 120 (37.27) | 64 (19.87) | 12 (3.73) | 6 (1.86) | 322 (100.00) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่าโดยเหตุ ทัศนคติที่จำนวนไม่เท่ากันในบางข้อเนื่องจากผู้ประเมินตอบไม่สามารถประเมินได้ การนำไปใช้

จากตารางที่ 4.4 ทักษะการเรียนรู้สาระวิชาหลัก พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่ประเมินในระดับมากที่สุดและมากในเรื่องนักศึกษาสามารถ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (Writing) คิดเลขเป็น (Arithmetic) คิดเป็นเท่ากันคือร้อยละ 37.27 และอาจารย์ประเมินในระดับปานกลาง ในเรื่องนักศึกษาไม่มีความเข้าใจ บทบาทของเศรษฐกิจที่มีต่อสังคม นักศึกษาไม่รู้สิทธิและหน้าที่พลเมืองทั้งระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นักศึกษามีความเข้าใจข้อมูลเกี่ยวกับบริการพื้นฐานด้านสุขภาพ จิตใจ และรู้จักหลีกเลี่ยงภาวะเสี่ยง นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมสภาวการณ์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่ออากาศ สภาพภูมิอากาศ ดิน อาหาร พลังงาน น้ำ และระบบนิเวศ นักศึกษาไม่มีความรู้ความเข้าใจผลกระทบของสังคมต่อธรรมชาติของโลก เช่น การเพิ่มของประชากร การพัฒนาประชากร และอัตราการบริโภคทรัพยากร เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 47.80 46.02 52.22 38.62 และ 46.89 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 จำนวน และร้อยละ ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังแต่ละข้อ ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

| หัวข้อที่ประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | รวม |
|---|------------------|----------------|----------------|---------------|-------------------|-----------------|
| | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) | |
| ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) | | | | | | |
| 1. นักศึกษาสามารถอธิบาย วิเคราะห์และประเมินแนวคิดของตนเพื่อปรับปรุงและพัฒนา สร้างสรรค์ให้มากขึ้น | 15 (4.50) | 136(40.84) | 164 (49.25) | 16 (4.81) | 2 (0.60) | 333 (100.00) |
| 2. นักศึกษาสามารถพัฒนา นำไป ปฏิบัติ และสื่อสารความคิดใหม่ๆ ไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 21 (6.33) | 136 (40.96) | 146 (43.98) | 27 (8.13) | 2 (0.60) | 332 (100.00) |
| 3. นักศึกษาเปิดใจกว้างและยอมรับ มุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆที่มีความ หลากหลายให้ความเห็นต่อกลุ่มใน การทำงาน | 45 (13.76) | 143 (43.73) | 111 (33.95) | 18 (5.50) | 10 (3.06) | 327 (100.00) |
| 4. นักศึกษาขาดความเป็นผู้นำใน การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน | 30 (9.17) | 63 (19.27) | 129 (39.45) | 83 (25.38) | 22 (6.73) | 327 (100.00) |
| 5. นักศึกษาสามารถใช้รูปแบบของ การใช้เหตุผลที่หลากหลายได้อย่าง เหมาะสมกับสถานการณ์ | 8 (2.40) | 103 (30.93) | 203 (60.96) | 17 (5.11) | 2 (0.60) | 333 (100.00) |
| 6. นักศึกษาไม่สามารถสื่อสาร ถ่ายทอดความคิดได้ทั้งการพูด การ เขียน ได้หลากหลายรูปแบบ | 16 (4.86) | 40 (12.16) | 132 (40.12) | 83 (25.23) | 58 (17.63) | 329 (100.00) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หมายเหตุ : กรณีที่จำนวนไม่เท่ากันในบางข้อเนื่องจากผู้ประเมินตอบไม่สามารถประเมินได้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) จำนวน และร้อยละ ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังแต่ละข้อ ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

| หัวข้อที่ประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | รวม |
|--|------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|
| | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) | |
| ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) | | | | | | |
| 7. นักศึกษาสามารถฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเข้าใจความหมายและเจตนารมณ์ของผู้พูด | 27 (8.26) | 148 (45.26) | 127 (38.83) | 22 (6.73) | 3 (0.92) | 327 (100.00) |
| 8. นักศึกษาไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลาย และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม | 4 (1.22) | 10 (3.05) | 116 (35.37) | 101 (30.79) | 97 (29.57) | 328 (100.00) |

หมายเหตุ : กรณีที่จำนวนไม่เท่ากันในบางข้อเนื่องจากผู้ประเมินตอบไม่สามารถประเมินได้

จากตารางที่ 4.5 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่ประเมินในระดับมากในเรื่องนักศึกษาเปิดใจกว้างและยอมรับมุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆที่มีความหลากหลายให้เห็นต่อกลุ่มในการทำงาน นักศึกษาสามารถฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเข้าใจความหมายและเจตนารมณ์ของผู้พูด คิดเป็นร้อยละ 43.73 และ 45.26 ตามลำดับและอาจารย์ประเมินในระดับปานกลางในเรื่องนักศึกษาสามารถอธิบาย วิเคราะห์และประเมินแนวคิดของตนเพื่อปรับปรุงและพัฒนาสร้างสรรค์ให้มากขึ้น นักศึกษาสามารถพัฒนา นำไปปฏิบัติ และสื่อสารความคิดใหม่ๆไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาขาดความเป็นผู้นำในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน นักศึกษาสามารถใช้รูปแบบของการใช้เหตุผลที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ นักศึกษาไม่สามารถสื่อสารถ่ายทอดความคิดได้ทั้งการพูด การเขียน ได้หลากหลายรูปแบบ นักศึกษาไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลาย และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม คิดเป็น ร้อยละ 49.25 43.98 39.45 60.96 40.12 และ 35.37 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 จำนวน และร้อยละ ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังแต่ละข้อ ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ

| หัวข้อที่ประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | รวม |
|---|------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|
| | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) | |
| ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) | | | | | | |
| 1. นักศึกษาไม่สามารถปรับตัวเข้ากับบทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบแบบแผนและบริบทที่หลากหลายได้ | 3 (0.92) | 27 (8.33) | 97 (29.94) | 142 (43.83) | 55 (16.98) | 324 (100.00) |
| 2. นักศึกษาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่คลุมเครือ และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา | 12 (3.64) | 139 (42.12) | 159 (48.18) | 17 (5.15) | 3 (0.91) | 330 (100.00) |
| 3. นักศึกษาสามารถควบคุม กำหนด จัดลำดับความสำคัญและสามารถทำงานให้บรรลุผล โดยไม่จำเป็นต้องมีคนอื่นคอยควบคุม | 22 (6.66) | 98 (29.70) | 149 (45.15) | 52 (15.76) | 9 (2.73) | 330 (100.00) |
| 4. นักศึกษาขาดความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต | 26 (8.10) | 40 (12.46) | 92 (28.66) | 97 (30.22) | 66 (20.56) | 321 (100.00) |
| 5. นักศึกษาปฏิบัติตนโดยขาดสัมมาคารวะ | 7 (2.10) | 28 (8.38) | 90 (26.95) | 62 (18.56) | 147 (44.01) | 334 (100.00) |
| 6. นักศึกษาเคารพความแตกต่างทางวัฒนธรรมและสามารถร่วมงานกับคนที่มีภูมิหลังทางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายได้ | 51 (16.78) | 133 (43.75) | 100 (32.89) | 20 (6.58) | 0 (0.00) | 304 (100.00) |
| 7. นักศึกษาเปิดใจรับฟังความเห็นที่แตกต่าง เพื่อสร้างแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ๆ | 46 (14.00) | 179 (54.41) | 96 (28.76) | 9 (2.74) | 0 (0.00) | 329 (100.00) |
| 8. นักศึกษาสามารถตั้งเป้าหมายและดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้ แม้มีอุปสรรคและแรงกดดันจากการแข่งขัน | 19 (5.74) | 116 (35.05) | 164 (49.55) | 31 (9.36) | 1 (0.30) | 331 (100.00) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 หมายเหตุ : กรณีที่จำนวนไม่เท่ากันในบางข้อเนื่องจากผู้ประเมินตอบไม่สามารถประเมินได้
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อแบลงเน็ตและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) จำนวน และร้อยละ ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังแต่ละข้อ ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ

| หัวข้อที่ประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | รวม |
|--|------------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|
| | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) | |
| ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) | | | | | | |
| 9. นักศึกษาขาดความกระตือรือร้นในกิจกรรมและไม่รับผิดชอบกับผลงานที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม | 16 (4.92) | 46 (14.16) | 105 (32.31) | 99 (30.46) | 59 (18.15) | 325 (100.00) |
| 10. นักศึกษาสามารถใช้ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ในการจูงใจแนะนำผู้อื่นไป สู่เป้าหมายที่กำหนดได้ | 23 (7.37) | 88 (28.21) | 157 (50.32) | 43 (13.78) | 1 (0.32) | 312 (100.00) |
| 11. นักศึกษาขาดจิตสาธารณะและความรับผิดชอบต่อสังคม | 3 (0.94) | 47 (14.64) | 62 (19.31) | 105 (32.71) | 104 (32.40) | 321 (100.00) |
| 12. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการยอมรับในทีมงาน | 30 (9.09) | 138 (41.82) | 136 (41.21) | 25 (7.58) | 1 (0.30) | 330 (100.00) |

หมายเหตุ : กรณีที่จำนวนไม่เท่ากันในบางข้อเนื่องจากผู้ประเมินตอบไม่สามารถประเมินได้

จากตารางที่ 4.6 ทักษะชีวิตและอาชีพพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่ประเมินในระดับมากในเรื่องนักศึกษาเคารพความแตกต่างทางวัฒนธรรมและสามารถร่วมงานกับคนที่มีภูมิหลังทางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายได้ นักศึกษาเปิดใจรับฟังความเห็นที่แตกต่าง เพื่อสร้างแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ๆ นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการยอมรับในทีมงาน คิดเป็นร้อยละ 43.75 54.41 และ 41.82 ตามลำดับ อาจารย์ประเมินในระดับปานกลางในเรื่องนักศึกษาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่คลุมเครือ และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา นักศึกษาสามารถควบคุม กำหนด จัดลำดับความสำคัญและสามารถทำงานให้บรรลุผล โดยไม่จำเป็นต้องมีคนอื่นคอยควบคุม นักศึกษาสามารถตั้งเป้าหมายและดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้ แม้มีอุปสรรคและแรงกดดันจากการแข่งขัน นักศึกษาขาดความกระตือรือร้นในกิจกรรมและไม่รับผิดชอบต่อสังคมกับผลงานที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม นักศึกษาสามารถใช้ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ในการจูงใจแนะนำผู้อื่นไปสู่เป้าหมายที่กำหนดได้คิดเป็น ร้อยละ 48.18 45.15 49.55 32.31 และ 50.32 ตามลำดับ อาจารย์ประเมินในระดับน้อยในเรื่องนักศึกษาไม่สามารถปรับตัวเข้ากับบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบแบบแผนและบริบทที่หลากหลายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักศึกษาขาดความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต นักศึกษาขาดจิตสาธารณะและความรับผิดชอบต่อสังคม คิดเป็นร้อยละ 43.83 30.22 และ 32.71 ตามลำดับ และอาจารย์มีการประเมินในระดับน้อยที่สุดในเรื่องนักศึกษาปฏิบัติตนโดยขาดสัมมาคารวะ คิดเป็นร้อยละ 44.01

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงจำนวน และร้อยละ ของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังแต่ละข้อในด้านทักษะด้านสื่อสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี

| หัวข้อที่ประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | รวม |
|--|------------------|----------------|----------------|---------------|-------------------|-----------------|
| | มากที่สุด (5) | มาก (4) | ปานกลาง (3) | น้อย (2) | น้อยที่สุด (1) | |
| ทักษะด้านสื่อสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information Media and Technology Skills) | | | | | | |
| 1. นักศึกษาไม่สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งด้านการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต้องการและทันเวลา | 0 (0.00) | 33 (10.06) | 64 (19.51) | 87 (26.53) | 144 (43.90) | 328 (100.00) |
| 2. นักศึกษาไม่สามารถจัดการข้อมูลสารสนเทศที่มาจากหลายๆแหล่งได้ | 5 (1.56) | 37 (11.53) | 82 (25.54) | 98 (30.53) | 99 (30.84) | 321 (100.00) |
| 3. นักศึกษามีจริยธรรมและยึดถือกฎหมายในการเข้าถึงและใช้ข้อมูลสารสนเทศ | 16 (5.28) | 105 (34.65) | 153 (50.50) | 24 (7.92) | 5 (1.65) | 303 (100.00) |
| 4. นักศึกษาเข้าใจและรู้จักใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสม | 28 (8.59) | 163 (50.00) | 110 (33.74) | 22 (6.75) | 3 (0.92) | 326 (100.00) |
| 5. นักศึกษารู้จักใช้ประโยชน์ของสื่ออย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาพแวดล้อมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม | 27 (8.63) | 140 (44.73) | 121 (38.66) | 24 (7.66) | 1 (0.32) | 313 (100.00) |
| 6. นักศึกษามีการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย จัดการ และประเมิน | 30 (9.09) | 148 (44.85) | 110 (33.33) | 40 (12.12) | 2 (0.61) | 330 (100.00) |
| 7. นักศึกษาไม่สามารถจัดการประเมิน และสร้างข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม | 7 (2.30) | 40 (13.11) | 89 (29.18) | 83 (27.21) | 86 (28.20) | 305 (100.00) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
หมายเหตุ : กรณีที่จำนวนไม่เท่ากันในบางข้อเนื่องจากผู้ประเมินตอบไม่สามารถประเมินได้

จากตารางที่ 4.7 ทักษะด้านสื่อสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่ประเมินในระดับมากในเรื่องนักศึกษาเข้าใจและรู้จักใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสม นักศึกษารู้จักใช้ประโยชน์ของสื่ออย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาพแวดล้อมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม นักศึกษามีการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย จัดการ และประเมินคิดเป็นร้อยละ 50.00 44.73 และ 44.85 ตามลำดับ อาจารย์ประเมินในระดับปานกลางในเรื่องนักศึกษามีจริยธรรมและยึดถือกฎหมายในการเข้าถึงและใช้ข้อมูลสารสนเทศ นักศึกษาไม่สามารถจัดการ ประเมิน และสร้างข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 50.50 และ 29.18 ตามลำดับ และอาจารย์ประเมินในระดับน้อยที่สุดในเรื่องนักศึกษาไม่สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ถูกต้องและทันเวลา นักศึกษาไม่สามารถจัดการข้อมูลสารสนเทศที่มาจากหลายๆ แหล่งได้ คิดเป็นร้อยละ 43.90 และ 30.84 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 คะแนนการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

| ทักษะด้าน | ค่าเฉลี่ย | ระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 |
|---|-----------|-------------------------------------|
| สาระวิชาหลัก (Core Subjects) | 3.54 | ปานกลาง |
| ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) | 3.44 | ปานกลาง |
| ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) | 3.56 | ปานกลาง |
| ทักษะด้านสื่อสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information Media and Technology Skills) | 3.65 | ปานกลาง |
| ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยรวม | 3.53 | ปานกลาง |

จากตาราง 4.8 พบว่า คะแนนการประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกด้านและในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จำแนกตามหลักสูตร

| หลักสูตร | ค่ามัธยฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 | ระดับทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 |
|--|--|---|
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | 3.4250 | ปานกลาง |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 3.6785 | มาก |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 3.7820 | มาก |
| เคมีอุตสาหกรรม | 3.2028 | ปานกลาง |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 3.6818 | มาก |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 3.4242 | ปานกลาง |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 3.5152 | ปานกลาง |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 3.3333 | ปานกลาง |
| สถิติประยุกต์ | 3.8485 | มาก |
| สถิติทดสอบ $\chi^2 = 13.0625$ P-value = 0.1097 | | |

จากตาราง 4.9 พบว่า นักศึกษาในหลักสูตรคณิตศาสตร์ประยุกต์ เคมีอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) และฟิสิกส์ประยุกต์ มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในระดับปานกลาง และนักศึกษาในหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมีสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพ และสถิติประยุกต์ มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในระดับมาก

เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า คะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ตารางที่ 1 ง)

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบความแตกต่างของของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
จำแนกตามชั้นปี

| ชั้นปี | ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 | ระดับทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 |
|---------------------------------------|---|---|
| ปีที่ 1 | 3.3588 ^b | ปานกลาง |
| ปีที่ 2 | 3.5313 ^{ab} | ปานกลาง |
| ปีที่ 3 | 3.5975 ^a | ปานกลาง |
| ปีที่ 4 | 3.5555 ^{ab} | ปานกลาง |
| สถิติทดสอบ F=2.7236* P-value = 0.0442 | | |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตาราง 4.10 พบว่า ทุกชั้นปีมีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในระดับปานกลาง เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีค่าเฉลี่ยของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยกลุ่มที่ 1 คือชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ตามลำดับ กลุ่มที่ 2 คือ ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 โดยกลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มากกว่ากลุ่มที่ 2 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ตารางที่ 2 ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน
สาระวิชาหลัก (Core Subjects) จำแนกตามหลักสูตร

| หลักสูตร | ค่ามัธยฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) | ระดับทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 |
|--|--|---|
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | 3.5000 ^a | ปานกลาง |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 3.6667 ^a | มาก |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 3.7500 ^a | มาก |
| เคมีอุตสาหกรรม | 3.1667 ^a | ปานกลาง |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 3.5000 ^a | ปานกลาง |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 3.3333 ^a | ปานกลาง |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 3.0000 ^b | ปานกลาง |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 3.5000 ^a | ปานกลาง |
| สถิติประยุกต์ | 4.0000 ^a | มาก |
| สถิติทดสอบ $\chi^2 = 24.4849^*$ P-value ≈ 0.0019 | | |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตาราง 4.11 นักศึกษาในหลักสูตรคณิตศาสตร์ประยุกต์ เคมีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) และฟิสิกส์ประยุกต์ มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลักในระดับปานกลาง และนักศึกษาในหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมีสิ่งแวดล้อม และสถิติประยุกต์มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลักในระดับมาก

เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า มีอย่างน้อย 2 หลักสูตรที่มีค่ามัธยฐานของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 โดยกลุ่มที่ 1 คือ คณิตศาสตร์ประยุกต์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ฟิสิกส์ประยุกต์และสถิติประยุกต์ กลุ่มที่ 2 คือ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม(นานาชาติ) โดยกลุ่มที่ 1 มีค่ามัธยฐานของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) มากกว่ากลุ่มที่ 2 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ตารางที่ 3 ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) จำแนกตามหลักสูตร

| หลักสูตร | ค่ามัธยฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) | ระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 |
|--|---|-------------------------------------|
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | 3.3750 | ปานกลาง |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 3.5000 | ปานกลาง |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 3.6250 | ปานกลาง |
| เคมีอุตสาหกรรม | 3.1250 | ปานกลาง |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 3.5000 | ปานกลาง |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 3.5000 | ปานกลาง |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 3.5000 | ปานกลาง |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 3.2500 | ปานกลาง |
| สถิติประยุกต์ | 3.7500 | มาก |
| สถิติทดสอบ $\chi^2 = 11.2254$ P-value = 0.1893 | | |

จากตาราง 4.12 พบว่า นักศึกษาทุกหลักสูตรมีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในระดับปานกลางยกเว้นนักศึกษาสถิติประยุกต์ที่มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในระดับมาก

เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ตารางที่ 4 ง)

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) จำแนกตามหลักสูตร

| หลักสูตร | ค่ามัธยฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) | ระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 |
|--|--|-------------------------------------|
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | 3.4000 | ปานกลาง |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 3.5833 | ปานกลาง |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 3.7841 | มาก |
| เคมีอุตสาหกรรม | 3.3333 | ปานกลาง |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 3.6667 | มาก |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 3.4167 | ปานกลาง |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 3.5000 | ปานกลาง |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 3.3333 | ปานกลาง |
| สถิติประยุกต์ | 3.7500 | มาก |
| สถิติทดสอบ $\chi^2 = 12.7699$ P-value = 0.1200 | | |

จากตาราง 4.13 พบว่า นักศึกษาในหลักสูตรคณิตศาสตร์ประยุกต์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมีอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) และฟิสิกส์ประยุกต์ มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพในระดับปานกลาง และนักศึกษาในหลักสูตรเคมีสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพ และสถิติประยุกต์ มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพในระดับมาก

เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ตารางที่ 5 ง)

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) จำแนกตามหลักสูตร

| หลักสูตร | ค่ามัธยฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) | ระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 |
|--|---|-------------------------------------|
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | 3.5714 | ปานกลาง |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 3.7143 | มาก |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 3.8571 | มาก |
| เคมีอุตสาหกรรม | 3.3333 | ปานกลาง |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 3.8452 | มาก |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 3.9286 | มาก |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 4.0000 | มาก |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 3.2679 | ปานกลาง |
| สถิติประยุกต์ | 3.7143 | มาก |
| สถิติทดสอบ $\chi^2 = 10.6553$ P-value = 0.2220 | | |

จากตาราง 4.14 พบว่า นักศึกษาในหลักสูตรคณิตศาสตร์ประยุกต์ เคมีอุตสาหกรรม และฟิสิกส์ประยุกต์ มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีในระดับปานกลาง และนักศึกษาในหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมีสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) และสถิติประยุกต์ มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีในระดับมาก

เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ตารางที่ 6 ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน
สาระวิชาหลัก (Core Subjects) จำแนกตามชั้นปี

| ชั้นปี | ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) | ระดับทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 |
|---|---|---|
| ปีที่ 1 | 3.3868 | ปานกลาง |
| ปีที่ 2 | 3.5118 | ปานกลาง |
| ปีที่ 3 | 3.5976 | ปานกลาง |
| ปีที่ 4 | 3.6479 | ปานกลาง |
| สถิติทดสอบ $F=1.6408$ $P\text{-value} = 0.1799$ | | |

จากตาราง 4.15 พบว่า ทุกชั้นปีมีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลักในระดับปานกลาง

เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ตารางที่ 7 ง)

ตารางที่ 4.16 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะ
การเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) จำแนกตามชั้นปี

| ชั้นปี | ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการ เรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) | ระดับทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 |
|---|---|---|
| ปีที่ 1 | 3.3009 | ปานกลาง |
| ปีที่ 2 | 3.4476 | ปานกลาง |
| ปีที่ 3 | 3.5098 | ปานกลาง |
| ปีที่ 4 | 3.4200 | ปานกลาง |
| สถิติทดสอบ $F=1.6969$ $P\text{-value} = 0.1674$ | | |

จากตาราง 4.16 พบว่า พบว่า ทุกชั้นปีมีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในระดับปานกลาง

เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และ
นวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับ
นัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ตารางที่ 8 ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) จำแนกตามหลักสูตร

| ชั้นปี | ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) | ระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| ปีที่ 1 | 3.3843 ^b | ปานกลาง |
| ปีที่ 2 | 3.5574 ^{ab} | ปานกลาง |
| ปีที่ 3 | 3.6303 ^a | ปานกลาง |
| ปีที่ 4 | 3.6214 ^{ab} | ปานกลาง |
| สถิติทดสอบ F=2.6604* P-value = 0.0481 | | |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตาราง 4.17 พบว่า ทุกชั้นปีมีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพในระดับปานกลาง

เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า มีอย่างน้อย 2 ชั้นปีที่มีค่าเฉลี่ยของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 โดยกลุ่มที่ 1 คือชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ตามลำดับ กลุ่มที่ 2 คือ ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 โดยกลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มากกว่ากลุ่มที่ 2 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ตารางที่ 9 ง)

ตารางที่ 4.18 ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) จำแนกตามชั้นปี

| ชั้นปี | ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) | ระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 |
|--------------------------------------|--|-------------------------------------|
| ปีที่ 1 | 3.5059 | ปานกลาง |
| ปีที่ 2 | 3.6875 | มาก |
| ปีที่ 3 | 3.6831 | มาก |
| ปีที่ 4 | 3.6711 | มาก |
| สถิติทดสอบ F=1.0759 P-value = 0.3593 | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 4.18 พบว่า นักศึกษาทุกชั้นปีมีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีในระดับมากยกเว้นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีในระดับปานกลาง

เมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก (ตารางที่ 10 ง)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์ประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2560 ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) และใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยกำหนดสัดส่วน (Quota Sampling) โดยกำหนดสัดส่วนจำนวนตัวอย่างที่ตอบแบบสำรวจจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนรายวิชาที่มีการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระดับปริญญาตรี เฉพาะรายวิชาที่ผู้เรียนเป็นนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและจัดเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์ผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ สาระวิชาหลัก (Core Subjects) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) และทักษะด้านสื่อสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) และทำการประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. Kolmogorov – Smirnov
2. Levene's Test
3. One – Way ANOVA
4. Kruskal - Wallis
5. Tukey test

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของอาจารย์

อาจารย์เป็นเพศชายและเพศหญิงที่ตอบแบบประเมินมีจำนวนเท่ากันและตำแหน่งทางวิชาการ พบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์และดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์น้อยที่สุด

5.1.2 ข้อมูลนักศึกษา

นักศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาในหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีจำนวนชุดแบบประเมินมากที่สุดและ นักศึกษาในหลักสูตรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (นานาชาติ) มีจำนวนชุดแบบประเมินน้อยที่สุด และนักศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 3 มากที่สุด และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 สรุปร้อยละแต่ละทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเมื่อจำแนกตามหลักสูตร และชั้นปี

ทักษะการเรียนรู้สาระวิชาหลัก พบว่า อาจารย์ส่วนใหญ่ประเมินในระดับมากที่สุดและมาก ใน 6 นักศึกษาสามารถ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (Writing) คณิตเลขเป็น (Arithmetic) และ อาจารย์ประเมินในระดับปานกลาง ในเรื่อง นักศึกษาไม่มีความเข้าใจบทบาทของเศรษฐกิจที่มีต่อสังคม นักศึกษาไม่รู้สิทธิและหน้าที่พลเมืองทั้งระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นักศึกษามีความเข้าใจ ข้อมูลเกี่ยวกับบริการพื้นฐานด้านสุขภาพ จิตใจ และรู้จักหลีกเลี่ยงภาวะเสี่ยง นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมสภาวการณ์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่ออากาศ สภาพภูมิอากาศ ดิน อาหาร พลังงาน น้ำ และระบบนิเวศ และนักศึกษาไม่มีความรู้ความเข้าใจผลกระทบต่อธรรมชาติของโลก

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่ประเมินในระดับมากในเรื่องนักศึกษาเปิดใจกว้างและยอมรับมุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆที่มีความหลากหลายให้ความเห็นต่อกลุ่มในการทำงาน นักศึกษาสามารถฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเข้าใจความหมายและเจตนารมณ์ของผู้พูด และ อาจารย์ประเมินในระดับปานกลางในเรื่องนักศึกษามีการอธิบาย วิเคราะห์และประเมินแนวคิดของตนเพื่อปรับปรุงและพัฒนาสร้างสรรค์ให้มากขึ้น นักศึกษาสามารถพัฒนา นำไปปฏิบัติ และ สื่อสารความคิดใหม่ๆไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาขาดความเป็นผู้นำในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน นักศึกษาสามารถใช้รูปแบบของการใช้เหตุผลที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ นักศึกษาไม่สามารถสื่อสารถ่ายทอดความคิดได้ทั้งการพูด การเขียนได้หลากหลายรูปแบบ และนักศึกษาไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลาย และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม

ทักษะชีวิตและอาชีพพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่ประเมินในระดับมากในเรื่องนักศึกษาเคารพความแตกต่างทางวัฒนธรรมและสามารถร่วมงานกับคนที่ภูมิหลังทางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายได้ นักศึกษาเปิดใจรับฟังความเห็นที่แตกต่าง เพื่อสร้างแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ๆ และ นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดการยอมรับในทีมงาน อาจารย์ประเมินในระดับปานกลางในเรื่องนักศึกษามีการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่คลุมเครือ และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา นักศึกษาสามารถควบคุม กำหนด จัดลำดับความสำคัญและสามารถทำงานให้บรรลุผล โดยไม่จำเป็นต้องมีคนอื่นคอยควบคุม นักศึกษาสามารถตั้งเป้าหมายและดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้ แม้มีอุปสรรคและแรงกดดันจากการแข่งขัน นักศึกษาขาดความกระตือรือร้นในกิจกรรมและไม่รับผิดชอบกับผลงานที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม และนักศึกษามีการใช้ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ในการจูงใจแนะนำผู้อื่นไปสู่เป้าหมายที่กำหนดได้คิดเป็น อาจารย์ประเมินในระดับน้อยในเรื่องนักศึกษามีการปรับตัวเข้ากับบทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบแบบแผนและบริบทที่หลากหลายได้ นักศึกษาขาดความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และนักศึกษาขาดจิตสาธารณะและความรับผิดชอบต่อสังคม และอาจารย์มีการประเมินในระดับน้อยที่สุดเรื่องนักศึกษาปฏิบัติตนโดยขาดสัมมาคารวะ

ทักษะด้านสื่อสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่ประเมินในระดับมากในเรื่องนักศึกษาเข้าใจและรู้จักใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสม นักศึกษารู้จักใช้ประโยชน์ของสื่ออย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาพแวดล้อมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม และนักศึกษามีการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย จัดการ และประเมิน อาจารย์ประเมินในระดับปานกลางในเรื่องนักศึกษามีจริยธรรมและยึดถือกฎหมายในการเข้าถึงและใช้ข้อมูลสารสนเทศ และนักศึกษาไม่สามารถจัดการ ประเมิน และสร้างข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม และอาจารย์ประเมินในระดับน้อยที่สุดในเรื่องนักศึกษาไม่สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ถูกต้องและทันเวลา และนักศึกษาไม่สามารถจัดการข้อมูลสารสนเทศที่มาจากหลายๆแหล่งได้

5.2 สรุปผลการทดสอบและสมมติฐาน

ผลการทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ดังนี้

5.2.1 ทดสอบค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชั้นปี

ชั้นปีที่ต่างกันมีค่ามัธยฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 ทั้งนี้ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 อยู่ได้ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

โดยกลุ่มที่ 1 มีค่ามัธยฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังโดยเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ 2

5.2.2 ทดสอบค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) โดยเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างน้อย 2 หลักสูตร

หลักสูตรที่ต่างกันมีค่ามัธยฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ คณิตศาสตร์ประยุกต์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ฟิสิกส์ประยุกต์ และสถิติประยุกต์

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม(นานาชาติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยกลุ่มที่ 1 มีค่านิยมฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) เฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ 2

5.2.3 ทดสอบค่าเฉลี่ยและค่านิยมฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) โดยเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชั้นปี

หลักสูตรที่ต่างกันมีค่านิยมฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4

ทั้งนี้ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 4 อยู่ได้ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

โดยกลุ่มที่ 1 มีค่านิยมฐานของคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังโดยเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่ 2

5.3 ข้อเสนอแนะ

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ จำนวนรายวิชาที่มีการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระดับปริญญาตรี เฉพาะรายวิชาที่ผู้เรียนเป็นนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังนั้นควรทำการศึกษาเพิ่มเติมจากอาจารย์คณะอื่นๆ ที่สอนนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายเพิ่มมากขึ้นและได้รับการประเมินที่ครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- สิทธิชัย เจริญเศรษฐศิลป์.(2559). เอกสารประกอบการเรียนระเบียบวิธีวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุจิตรา สุคนธมัต.(2559). เอกสารประกอบการสอนโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ 1. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุจิตรา สุคนธมัต.(2559). เอกสารประกอบการสอนโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อุมาพร จันทรร.(2557). เอกสารประกอบการสอนสถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ขวัญข้าว แจ่มแจ้ง.(2558). การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนรายวิชาเคมีอินทรีย์และปฏิบัติการ. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.(2558). โครงการวิจัย สถานการณ์และระบบการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง. คณะผู้วิจัยมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพรทิพย์ แข็งขัน.(2551). สมรรถนะครูและแนวทางการพัฒนาครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลง. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอธิป จิตตฤกษ์.(2554). ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : Openworlds
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ไสว พักขาว.(2556). ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills). [Online]. Available: <http://web.chandra.ac.th/blog/wp-content/uploads/2015/10/ทักษะแห่งศตวรรษที่-21-พับ.pdf>
- วิจารณ์ พานิช.(2555). วิธีสร้างการเรียนรู้ เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ ๒๑. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์
- ตรีคม พรหมมาบุญ.(2558).การศึกษาความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสมรรถนะครูควรมีในการประเมินผลการ เรียนรู้ในชั้นเรียน . สุรินทร์. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
แบบประเมินเพื่อการวิจัย
เรื่อง การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อนำผลที่รวบรวมได้มาประเมิน วิเคราะห์ และสรุปผล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาปัญหาพิเศษ หลักสูตรปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถิติประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คณะผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงและครบถ้วน คำตอบของท่านจะนำมาใช้ในงานวิจัยเท่านั้น

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

นายพงศ์พิทักษ์ สละชีพ

นายพิจิตร การกุศล

นายภาณุพงศ์ อินทรีย์

นายศุภณัฐ แสงพงศานนท์

นักศึกษาสถิติ ชั้นปีที่ 4

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบประเมินเพื่อการวิจัย
เรื่อง การประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน

1. เพศ

 ชาย

 หญิง

2. ตำแหน่งทางวิชาการ

 อาจารย์

 รองศาสตราจารย์

 ผู้ช่วยศาสตราจารย์

 ศาสตราจารย์

3. ระยะเวลาการปฏิบัติงานที่คณะวิทยาศาสตร์

 1-2 ปี

 มากกว่า 2-5 ปี

 มากกว่า 5 ปี

4. ในการประเมินครั้งนี้ ท่านประเมินนักศึกษาหลักสูตรใด/ชั้นปีใด

หลักสูตร

 คณิตศาสตร์ประยุกต์

 วิทยาการคอมพิวเตอร์

 เคมีสิ่งแวดล้อม

 เคมีอุตสาหกรรม

 เทคโนโลยีชีวภาพ

 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ)

 ฟิสิกส์ประยุกต์

 สถิติประยุกต์

ชั้นปี

 ปีที่ 1

 ปีที่ 2

 ปีที่ 3

 ปีที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

| หัวข้อที่ประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | ไม่สามารถประเมินได้ |
|--|-----------------|---|---|---|---|---------------------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| สาระวิชาหลัก (Core Subjects) | | | | | | |
| 1. นักเรียนไม่มีความเข้าใจบทบาทของเศรษฐกิจที่มีต่อสังคม | | | | | | |
| 2. นักเรียนไม่รู้สิทธิและหน้าที่พลเมืองทั้งระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก | | | | | | |
| 3. นักเรียนมีความเข้าใจข้อมูลเกี่ยวกับบริการพื้นฐานด้านสุขภาพ จิตใจ และรู้จักหลีกเลี่ยงภาวะเสี่ยง | | | | | | |
| 4. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สภาวะการณ์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่ออากาศ สภาพภูมิอากาศ ดิน อาหาร พลังงาน น้ำ และระบบนิเวศ | | | | | | |
| 5. นักเรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจผลกระทบของสังคมต่อธรรมชาติของโลก เช่น การเพิ่มของประชากร การพัฒนาประชากร และอัตราการบริโภคทรัพยากร เป็นต้น | | | | | | |
| 6. นักเรียนสามารถ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (Writing) คณิตเลขเป็น (Arithmetic) | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่2 แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (ต่อ)

| หัวข้อที่ประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | ไม่สามารถประเมินได้ |
|--|-----------------|---|---|---|---|---------------------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) | | | | | | |
| 7. นักศึกษาสามารถอธิบาย วิเคราะห์และประเมินแนวคิดของตนเพื่อปรับปรุงและพัฒนาสร้างสรรค์ให้มากขึ้น | | | | | | |
| 8. นักศึกษาสามารถพัฒนา นำไปปฏิบัติ และสื่อสารความคิดใหม่ๆไปสู่อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ | | | | | | |
| 9. นักศึกษาเปิดใจกว้างและยอมรับมุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆที่มีความหลากหลายให้ความเห็นต่อกลุ่มในการทำงาน | | | | | | |
| 10. นักศึกษาขาดความเป็นผู้นำในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน | | | | | | |
| 11. นักศึกษาสามารถใช้รูปแบบของการใช้เหตุผลที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ | | | | | | |
| 12. นักศึกษาไม่สามารถสื่อสารถ่ายทอดความคิดได้ทั้งการพูด การเขียน ได้หลากหลายรูปแบบ | | | | | | |
| 13. นักศึกษาสามารถฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเข้าใจความหมาย และเจตนาารมณ์ของผู้พูด | | | | | | |
| 14. นักศึกษาไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลาย และเลือกใช้ได้เหมาะสม | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่2 แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (ต่อ)

| หัวข้อที่ประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | ไม่สามารถประเมินได้ |
|--|-----------------|---|---|---|---|---------------------|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) | | | | | | |
| 15. นักเรียนไม่สามารถปรับตัวเข้ากับบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบแบบแผนและบริบทที่หลากหลายได้ | | | | | | |
| 16. นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่คลุมเครือ และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา | | | | | | |
| 17. นักเรียนสามารถควบคุม กำหนด จัดลำดับความสำคัญและสามารถทำงานให้บรรลุผล โดยไม่จำเป็นต้องมีคนอื่นคอยควบคุม | | | | | | |
| 18. นักเรียนไม่มีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต | | | | | | |
| 19. นักเรียนปฏิบัติตนโดยไม่มีสัมมาคารวะ | | | | | | |
| 20. นักเรียนเคารพความแตกต่างทางวัฒนธรรมและสามารถร่วมงานกับคนที่มีความหลังทางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายได้ | | | | | | |
| 21. นักเรียนเปิดใจรับฟังความเห็นที่แตกต่างเพื่อสร้างแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ๆ | | | | | | |
| 22. นักเรียนสามารถตั้งเป้าหมายและดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้ แม้มีอุปสรรคและแรงกดดันจากการแข่งขัน | | | | | | |
| 23. นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในกิจกรรมและขาดความรับผิดชอบกับผลงานที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม | | | | | | |
| 24. นักเรียนสามารถใช้ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ในการจูงใจแนะนำผู้อื่นไป สู่เป้าหมายที่กำหนดได้ | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (ต่อ)

| ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) | | | | | | |
|--|-----------------|---|---|---|---|---------------------|
| หัวข้อที่ประเมิน | ระดับการประเมิน | | | | | ไม่สามารถประเมินได้ |
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) | | | | | | |
| 25. นักเรียนไม่มีจิตสาธารณะและความรับผิดชอบต่อสังคม | | | | | | |
| 26. นักเรียนสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการยอมรับในทีมงาน | | | | | | |
| ทักษะด้านสื่อสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) | | | | | | |
| 27. นักเรียนไม่สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต้องการและทันเวลา | | | | | | |
| 28. นักเรียนไม่สามารถจัดการข้อมูลสารสนเทศที่มาจากหลายแหล่งได้ | | | | | | |
| 29. นักเรียนมีจริยธรรมและยึดถือกฎหมายในการเข้าถึงและใช้ข้อมูลสารสนเทศ | | | | | | |
| 30. นักเรียนเข้าใจและรู้จักใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสม | | | | | | |
| 31. นักเรียนรู้จักใช้ประโยชน์ของสื่ออย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาพแวดล้อมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม | | | | | | |
| 32. นักเรียนมีการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย จัดการ และประเมิน | | | | | | |
| 33. นักเรียนไม่สามารถจัดการ ประเมิน และสร้างข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม | | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

คู่มือการลงทะเบียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน

| ข้อ | ชื่อตัวแปร | ความหมายของตัวแปร | รหัสค่าตัวแปร |
|-----|--|--|--|
| 1 | sex | เพศ | 1=ชาย 2=หญิง |
| 2 | ตำแหน่งทางวิชาการ | ตำแหน่งทางวิชาการที่ดำรงอยู่ ณ ปัจจุบัน | 1=อาจารย์ 2=ผู้ช่วยศาสตราจารย์ 3=รองศาสตราจารย์ 4=ศาสตราจารย์ |
| 3 | ระยะเวลาการปฏิบัติงานที่คณะวิทยาศาสตร์ | ระยะเวลาการปฏิบัติงานตั้งแต่เข้าทำงานที่คณะวิทยาศาสตร์ | 1=1-2 ปี 2=มากกว่า 2-5 ปี 3=มากกว่า 5 ปี |
| 4 | หลักสูตร | หลักสูตร | 1=คณิตศาสตร์ประยุกต์ 2=วิทยาการคอมพิวเตอร์ 3=เคมีสิ่งแวดล้อมเคมี 4=อุตสาหกรรม 5=เทคโนโลยีชีวภาพ 6=จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 7=จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) 8=ฟิสิกส์ประยุกต์ 9=สถิติประยุกต์ |
| | ชั้นปี | ชั้นปี | 1=ชั้นปีที่ 1 2=ชั้นปีที่ 2 3=ชั้นปีที่ 3 4=ชั้นปีที่ 4 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของงานพิเศษระหว่างเรียนของนักศึกษา

| ข้อ | ชื่อตัวแปร | ความหมายของตัวแปร | รหัสค่าตัวแปร |
|-----|------------|---|---|
| 1 | a1 | นักศึกษาไม่มีความเข้าใจบทบาทของเศรษฐกิจที่มีต่อสังคม | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 2 | a2 | นักศึกษาไม่รู้สิทธิและหน้าที่พลเมืองทั้งระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 3 | a3 | นักศึกษามีความเข้าใจข้อมูลเกี่ยวกับบริการพื้นฐานด้านสุขภาพ จิตใจ และรู้จักหลีกเลี่ยงภาวะเสี่ยง | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 4 | a4 | นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม สภาวะการณ์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลกระทบต่ออากาศ สภาพภูมิอากาศ ดิน อาหาร พลังงาน น้ำ และระบบนิเวศ | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 5 | a5 | นักศึกษาไม่มีความรู้ความเข้าใจผลกระทบของสังคมต่อธรรมชาติของโลก เช่น การเพิ่มของประชากร การพัฒนาประชากร และอัตราการบริโภคทรัพยากร เป็นต้น | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 (ต่อ) ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของงานพิเศษระหว่างเรียนของนักศึกษา

| ข้อ | ชื่อตัวแปร | ความหมายของตัวแปร | รหัสค่าตัวแปร |
|-----|------------|--|---|
| 6 | a6 | นักศึกษาสามารถ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (Writing) คณิตเลขเป็น (Arithmetic) | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 7 | a7 | นักศึกษาสามารถอธิบาย วิเคราะห์และประเมินแนวคิด ของตนเพื่อปรับปรุงและพัฒนา สร้างสรรค์ให้มากขึ้น | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 8 | a8 | นักศึกษาสามารถพัฒนา นำไป ปฏิบัติ และสื่อสารความคิดใหม่ๆ ไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 9 | a9 | นักศึกษาเปิดใจกว้างและยอมรับ มุมมองหรือโลกทัศน์ใหม่ๆที่มี ความหลากหลายให้ความเห็นต่อ กลุ่มในการทำงาน | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 10 | a10 | นักศึกษาขาดความเป็นผู้นำใน การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการ ทำงาน | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 (ต่อ) ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของงานพิเศษระหว่างเรียนของนักศึกษา

| ข้อ | ชื่อตัวแปร | ความหมายของตัวแปร | รหัสค่าตัวแปร |
|-----|------------|---|---|
| 11 | a11 | นักศึกษาสามารถใช้รูปแบบของการใช้เหตุผลที่หลากหลายได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 12 | a12 | นักศึกษาไม่สามารถสื่อสารถ่ายทอดความคิดได้ทั้งการพูด การเขียน ได้หลากหลายรูปแบบ | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 13 | a13 | นักศึกษาสามารถฟังอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเข้าใจความหมาย และเจตนาารมณ์ของผู้พูด | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 14 | a14 | นักศึกษาไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลาย และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 15 | a15 | นักศึกษาไม่สามารถปรับตัวเข้ากับบทบาท หน้าที่ความรับผิดชอบแบบแผนและบริบทที่หลากหลายได้ | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 (ต่อ) ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของงานพิเศษระหว่างเรียนของนักศึกษา

| ข้อ | ชื่อตัวแปร | ความหมายของตัวแปร | รหัสค่าตัวแปร |
|-----|------------|--|---|
| 16 | a16 | นักศึกษาสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้อสภาพแวดล้อมที่คลุมเครือ และเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 17 | a17 | นักศึกษาสามารถควบคุมกำหนด จัดลำดับความสำคัญ และสามารถทำงานให้บรรลุผล โดยไม่จำเป็นต้องมีคนอื่นคอยควบคุม | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 18 | a18 | นักศึกษาไม่มีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 19 | a19 | นักศึกษาปฏิบัติตนโดยไม่มีสมาธิ | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 20 | a20 | นักศึกษาเคารพความแตกต่างทางวัฒนธรรมและสามารถร่วมงานกับคนที่มีภูมิหลังทางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายได้ | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 (ต่อ) ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของงานพิเศษระหว่างเรียนของนักศึกษา

| ข้อ | ชื่อตัวแปร | ความหมายของตัวแปร | รหัสค่าตัวแปร |
|-----|------------|--|---|
| 21 | a21 | นักศึกษาเปิดใจรับฟังความเห็นที่แตกต่าง เพื่อสร้างแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ๆ | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 22 | a22 | นักศึกษาสามารถตั้งเป้าหมายและดำเนินการไปสู่เป้าหมายได้แม้มีอุปสรรคและแรงกดดันจากการแข่งขัน | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 23 | a23 | นักศึกษาคาดความกระตือรือร้นในกิจกรรมและคาดหวังกับผลงานที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 24 | a24 | นักศึกษาสามารถใช้ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ในการจูงใจแนะนำผู้อื่นไป สู่เป้าหมายที่กำหนดได้ | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 25 | a25 | นักศึกษาไม่มีจิตสาธารณะและความรับผิดชอบต่อสังคม | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 (ต่อ) ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของงานพิเศษระหว่างเรียนของนักศึกษา

| ข้อ | ชื่อตัวแปร | ความหมายของตัวแปร | รหัสค่าตัวแปร |
|-----|------------|--|---|
| 26 | a26 | นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการยอมรับในทีมงาน | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 27 | a27 | นักศึกษาไม่สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต้องการและทันเวลา | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 28 | a28 | นักศึกษาไม่สามารถจัดการข้อมูลสารสนเทศที่มาจากหลายๆแหล่งได้ | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 29 | a29 | นักศึกษามีจริยธรรมและยึดถือกฎหมายในการเข้าถึงและใช้ข้อมูลสารสนเทศ | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 30 | a30 | นักศึกษาเข้าใจและรู้จักใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสม | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 (ต่อ) ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของงานพิเศษระหว่างเรียนของนักศึกษา

| ข้อ | ชื่อตัวแปร | ความหมายของตัวแปร | รหัสค่าตัวแปร |
|-----|------------|--|---|
| 31 | a31 | นักศึกษารู้จักใช้ประโยชน์ของสื่ออย่างมีประสิทธิภาพภายใต้สภาพแวดล้อมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 32 | a32 | นักศึกษามีการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย จัดการ และประเมิน | 1=มากที่สุด 2=มาก 3=ปานกลาง 4=น้อย 5=น้อยที่สุด 9=ไม่ตอบ |
| 33 | a33 | นักศึกษาไม่สามารถจัดการประเมิน และสร้างข้อมูลสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม | 1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด 9=ไม่ตอบ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ผลการทดสอบข้อกำหนดเบื้องต้น

การทดสอบข้อกำหนดเบื้องต้นโดยจำแนกตามข้อมูลส่วนบุคคล

ข้อกำหนดของการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยกรณีมากกว่าสองประชากรที่เป็นอิสระกัน คือ ประชากรต้องมีการแจกแจงแบบปกติและประชากรต้องมีความแปรปรวนเท่ากัน

เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้มีการใช้ตัวอย่างขนาดใหญ่ ซึ่งในทฤษฎีลิมิตเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Limited Theorem) กล่าวไว้ว่า หากมีตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่แล้วค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจะมีการแจกแจงใกล้เคียงกับการแจกแจงแบบปกติ

| สมมติฐานการวิจัย | ความแปรปรวนเท่ากัน | การแจกแจงปกติ |
|------------------|--------------------|---------------|
| ข้อ 1 | ✓ | X |
| ข้อ 2 | ✓ | ✓ |
| ข้อ 3 | ✓ | X |
| ข้อ 4 | ✓ | X |
| ข้อ 5 | X | X |
| ข้อ 6 | X | X |
| ข้อ 7 | ✓ | ✓ |
| ข้อ 8 | ✓ | ✓ |
| ข้อ 9 | ✓ | ✓ |
| ข้อ 10 | ✓ | ✓ |

หมายเหตุ : ✓ หมายถึง ตรงตามข้อกำหนดเบื้องต้น

X หมายถึง ไม่ตรงตามข้อกำหนดเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

ผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานข้อที่ 1 ทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร

H_0 : นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไม่แตกต่างกัน

H_1 : นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 หลักสูตร

ตารางที่ 1 ง ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis

| หลักสูตร | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | .177 | 42 | .002 | .937 | 42 | .023 |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | .111 | 72 | .028 | .945 | 72 | .004 |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | .154 | 32 | .052 | .967 | 32 | .421 |
| เคมีอุตสาหกรรม | .134 | 40 | .070 | .947 | 40 | .059 |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | .179 | 38 | .004 | .932 | 38 | .023 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | .099 | 33 | .200* | .952 | 33 | .157 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | .230 | 15 | .032 | .831 | 15 | .009 |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | .151 | 47 | .009 | .941 | 47 | .019 |
| สถิติประยุกต์ | .158 | 23 | .140 | .943 | 23 | .204 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------------|-----|-----|------|
| 1.578 | 8 | 333 | .130 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| Ranks | | |
|--------------------------------------|-----|-----------|
| DEPARTMENT | N | Mean Rank |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | 42 | 3.4250 |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 72 | 3.6785 |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 32 | 3.7820 |
| เคมีอุตสาหกรรม | 40 | 3.2028 |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 38 | 3.6818 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 33 | 3.4242 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม ล(นานาชาติ) | 15 | 3.5152 |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 47 | 3.3333 |
| สถิติประยุกต์ | 23 | 3.8485 |
| Total | 342 | |

Test Statistics^{a,b}

| | |
|-------------|--------|
| Chi-Square | 13.063 |
| df | 8 |
| Asymp. Sig. | .110 |

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: หลักสูตร

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบ ได้ค่า $\chi^2 = 13.0625$ และค่า $p\text{-value} = 0.1097$ ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 นั่นคือ นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 2 ทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี

H_0 : นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ไม่แตกต่างกัน

H_1 : นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชั้นปี

ตารางที่ 2 ง ผลการทดสอบความแตกต่างของของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษา ทั้ง 4 ชั้นปีโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA

Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------------|-----|-----|------|
| 1.232 | 3 | 338 | .298 |

| ANOVA | | | | | |
|----------------|-------------------|-----|-------------|-------|------|
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 2.603 | 3 | .868 | 2.724 | .044 |
| Within Groups | 107.683 | 338 | .319 | | |
| Total | 110.286 | 341 | | | |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตาราง 2 ง ผลการทดสอบ ได้ค่า $F=2.7236$ และค่า $p\text{-value}=0.0442$ ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 นั่นคือ นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่แตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชั้นปี

เมื่อค่าเฉลี่ยของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ เราจึงทำการทดสอบค่าเฉลี่ยทีละคู่

ตารางที่ 2 ง ผลการทดสอบการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี โดยวิธีการทดสอบค่าเฉลี่ยทีละคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tukey HSD^{a,b}

| ชั้นปี | N | Subset for alpha = 0.05 | |
|------------|-----|-------------------------|--------|
| | | 1 | 2 |
| ชั้นปีที่1 | 66 | 3.3588 | |
| ชั้นปีที่2 | 81 | 3.5313 | 3.5313 |
| ชั้นปีที่4 | 56 | 3.5555 | 3.5555 |
| ชั้นปีที่3 | 139 | | 3.5975 |
| Sig. | | .140 | .887 |

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 76.120.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

สมมติฐานข้อที่ 3 ทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร

H₀: นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) ไม่แตกต่างกัน

H₁: นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) แตกต่างกันอย่างน้อย 2 หลักสูตร

ตารางที่ 3 ง ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis

Tests of Normality

| หลักสูตร | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------------------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | .256 | 42 | .000 | .892 | 42 | .001 |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | .140 | 72 | .001 | .912 | 72 | .000 |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | .172 | 32 | .017 | .959 | 32 | .262 |
| เคมีอุตสาหกรรม | .167 | 40 | .006 | .949 | 40 | .068 |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | .195 | 37 | .001 | .862 | 37 | .000 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | .134 | 32 | .156 | .945 | 32 | .104 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | .277 | 15 | .003 | .833 | 15 | .010 |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | .181 | 41 | .002 | .892 | 41 | .001 |
| สถิติประยุกต์ | .151 | 21 | .200* | .917 | 21 | .074 |

*. This is a lower bound of the true significance.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่โรงเรียนได้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.939 | 8 | 323 | .054 |

| Ranks | | |
|-------------------------------------|-----|---------------------|
| DEPARTMENT | N | Mean Rank |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | 42 | 3.5000 ^a |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 72 | 3.6667 ^a |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 32 | 3.7500 ^a |
| เคมีอุตสาหกรรม | 40 | 3.1667 ^a |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 38 | 3.5000 ^a |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 33 | 3.3333 ^a |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 15 | 3.0000 ^b |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 47 | 3.5000 ^a |
| สถิติประยุกต์ | 23 | 4.0000 ^a |
| Total | 342 | |

Test Statistics^{a,b}

| | |
|-------------|--------|
| Chi-Square | 24.485 |
| df | 8 |
| Asymp. Sig. | .002 |

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: หลักสูตร

จากตาราง 3 ผลการทดสอบ ได้ค่า $\chi^2 = 24.4849$ และค่า p-value=0.0019 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 นั่นคือ นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) แตกต่างกันอย่างน้อย 2 หลักสูตร

เมื่อทราบว่าค่ามัธยฐานของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ เราจึงทำการทดสอบค่าเฉลี่ยผลรวมลำดับที่ทีละคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ง ผลการทดสอบการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัธยฐานของทักษะการ
เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แต่ละด้านของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตรโดยวิธีการทดสอบค่าเฉลี่ยผลรวม
ลำดับที่ทีละคู่

| การเปรียบเทียบ | ค่าวิกฤต | $ \overline{R}_i - \overline{R}_j $ | ผลการทดสอบ |
|---|----------|-------------------------------------|---------------|
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ กับวิทยาการคอมพิวเตอร์ | 59.5831 | 8.21 | ไม่แตกต่างกัน |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ กับเคมีสิ่งแวดล้อม | 72.0075 | 0.84 | ไม่แตกต่างกัน |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ กับเคมีอุตสาหกรรม | 67.7975 | 58.79 | ไม่แตกต่างกัน |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ กับเทคโนโลยีชีวภาพ | 69.1910 | 25.99 | ไม่แตกต่างกัน |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ กับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 72.0075 | 40.24 | ไม่แตกต่างกัน |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ กับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 92.3057 | 52.76 | ไม่แตกต่างกัน |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ กับฟิสิกส์ประยุกต์ | 67.3727 | 10.23 | ไม่แตกต่างกัน |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ กับสถิติประยุกต์ | 82.015 | 30.86 | ไม่แตกต่างกัน |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ กับเคมีสิ่งแวดล้อม | 65.198 | 7.37 | ไม่แตกต่างกัน |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ กับเคมีอุตสาหกรรม | 60.5165 | 67 | แตกต่างกัน |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ กับเทคโนโลยีชีวภาพ | 62.0737 | 34.2 | ไม่แตกต่างกัน |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ กับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 65.198 | 48.45 | ไม่แตกต่างกัน |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ กับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 87.0982 | 60.97 | ไม่แตกต่างกัน |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ กับฟิสิกส์ประยุกต์ | 60.0402 | 18.44 | ไม่แตกต่างกัน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| การเปรียบเทียบ | ค่าวิกฤต | $ \overline{R}_i - \overline{R}_j $ | ผลการทดสอบ |
|---|----------|-------------------------------------|---------------|
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ กับสถิติประยุกต์ | 76.1074 | 22.65 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีสิ่งแวดล้อม กับเคมีอุตสาหกรรม | 72.7818 | 59.63 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีสิ่งแวดล้อม กับเทคโนโลยีชีวภาพ | 74.0816 | 26.83 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีสิ่งแวดล้อม กับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 76.7188 | 41.08 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีสิ่งแวดล้อม กับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 96.0262 | 53.6 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีสิ่งแวดล้อม กับฟิสิกส์ประยุกต์ | 72.3862 | 11.07 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีสิ่งแวดล้อม กับสถิติประยุกต์ | 86.1817 | 30.02 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีอุตสาหกรรม กับเทคโนโลยีชีวภาพ | 69.9965 | 32.8 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีอุตสาหกรรม กับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 72.7818 | 18.55 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีอุตสาหกรรม กับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 92.9110 | 6.03 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีอุตสาหกรรม กับฟิสิกส์ประยุกต์ | 68.1996 | 48.56 | ไม่แตกต่างกัน |
| เคมีอุตสาหกรรม กับสถิติประยุกต์ | 82.6964 | 89.65 | แตกต่างกัน |
| เทคโนโลยีชีวภาพ กับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 74.0816 | 14.25 | ไม่แตกต่างกัน |
| เทคโนโลยีชีวภาพ กับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 93.9327 | 26.77 | ไม่แตกต่างกัน |
| เทคโนโลยีชีวภาพกับฟิสิกส์ ประยุกต์ | 69.5851 | 15.76 | ไม่แตกต่างกัน |
| เทคโนโลยีชีวภาพ กับสถิติประยุกต์ | 83.8427 | 56.85 | ไม่แตกต่างกัน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| การเปรียบเทียบ | ค่าวิกฤต | $ \overline{R}_i - \overline{R}_j $ | ผลการทดสอบ |
|---|----------|-------------------------------------|---------------|
| จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (นานาชาติ) | 96.0262 | 12.52 | ไม่แตกต่างกัน |
| จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กับฟิลิปปินส์ประยุกต์ | 72.3862 | 30.01 | ไม่แตกต่างกัน |
| จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กับสถิติประยุกต์ | 86.1817 | 71.1 | ไม่แตกต่างกัน |
| จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (นานาชาติ) กับฟิลิปปินส์ประยุกต์ | 92.6015 | 42.53 | ไม่แตกต่างกัน |
| จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (นานาชาติ)กับสถิติประยุกต์ | 103.7427 | 83.62 | ไม่แตกต่างกัน |
| ฟิลิปปินส์ประยุกต์ กับสถิติประยุกต์ | 82.3485 | 41.09 | ไม่แตกต่างกัน |

สมมติฐานข้อที่ 4 ทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร

H_0 : นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ไม่แตกต่างกัน

H_1 : นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) แตกต่างกันอย่างน้อย 2 หลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ง ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้าน ทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis

| หลักสูตร | Tests of Normality | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | .125 | 42 | .095 | .962 | 42 | .178 |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | .106 | 72 | .044 | .938 | 72 | .001 |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | .092 | 32 | .200 | .956 | 32 | .208 |
| เคมีอุตสาหกรรม | .174 | 40 | .004 | .943 | 40 | .043 |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | .105 | 38 | .200 | .961 | 38 | .206 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | .114 | 33 | .200 | .939 | 33 | .062 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | .289 | 15 | .001 | .827 | 15 | .008 |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | .213 | 47 | .000 | .912 | 47 | .002 |
| สถิติประยุกต์ | .125 | 23 | .200 | .967 | 23 | .621 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.041 | 8 | 333 | .405 |

Ranks

| DEPARTMENT | N | Mean Rank |
|----------------------------------|-----|-----------|
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | 42 | 3.3750 |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 72 | 3.5000 |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 32 | 3.6250 |
| เคมีอุตสาหกรรม | 40 | 3.1250 |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 38 | 3.5000 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 33 | 3.5000 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 15 | 3.5000 |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 47 | 3.2500 |
| สถิติประยุกต์ | 23 | 3.7500 |
| Total | 342 | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test Statistics^{a,b}

| | |
|-------------|--------|
| Chi-Square | 11.225 |
| df | 8 |
| Asymp. Sig. | .189 |

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: หลักสูตร

จากตาราง 4 ง ผลการทดสอบ ได้ค่า $\chi^2 = 11.2254$ และค่า p-value=0.1893 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 นั่นคือ นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานข้อที่ 5 ทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร

H_0 : นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ไม่แตกต่างกัน

H_1 : นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) แตกต่างกันอย่างน้อย 2 หลักสูตร

ตารางที่ 5 ง ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis

Tests of Normality

| หลักสูตร | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | .183 | 42 | .001 | .939 | 42 | .026 |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | .128 | 72 | .005 | .941 | 72 | .002 |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | .083 | 32 | .200 | .976 | 32 | .666 |
| เคมีอุตสาหกรรม | .091 | 40 | .200 | .954 | 40 | .103 |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | .194 | 38 | .001 | .949 | 38 | .083 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | .130 | 33 | .171 | .955 | 33 | .184 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | .253 | 15 | .011 | .798 | 15 | .003 |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | .146 | 47 | .014 | .947 | 47 | .034 |
| สถิติประยุกต์ | .125 | 23 | .200 | .967 | 23 | .621 |

*. This is a lower bound of the true significance.

ไม่ว่า a. Lilliefors Significance Correction ปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2.420 | 8 | 333 | .015 |

Ranks

| DEPARTMENT | N | Mean Rank |
|----------------------------------|-----|-----------|
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | 42 | 3.4000 |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 72 | 3.5833 |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 32 | 3.7841 |
| เคมีอุตสาหกรรม | 40 | 3.3333 |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 38 | 3.6667 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 33 | 3.4167 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 15 | 3.5000 |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 47 | 3.3333 |
| สถิติประยุกต์ | 23 | 3.7500 |
| Total | 342 | |

Test Statistics^{a,b}

| | |
|-------------|--------|
| Chi-Square | 12.770 |
| df | 8 |
| Asymp. Sig. | .120 |

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: หลักสูตร

จากตาราง 5 ง ผลการทดสอบ ได้ค่า $\chi^2 = 12.7699$ และค่า p-value=0.1200 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 นั่นคือ นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 6 ทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร

H₀: นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ไม่แตกต่างกัน

H₁: นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) แตกต่างกันอย่างน้อย 2 หลักสูตร

ตารางที่ 6 ง ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ของนักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร โดยใช้การวิเคราะห์ Kruskal-Wallis

| หลักสูตร | Tests of Normality ^a | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | .145 | 42 | .027 | .966 | 42 | .239 |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | .124 | 72 | .008 | .928 | 72 | .000 |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | .139 | 32 | .119 | .911 | 32 | .012 |
| เคมีอุตสาหกรรม | .180 | 39 | .003 | .925 | 39 | .013 |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | .153 | 38 | .025 | .956 | 38 | .138 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | .217 | 32 | .001 | .902 | 32 | .007 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | .308 | 15 | .000 | .802 | 15 | .004 |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | .172 | 46 | .002 | .915 | 46 | .003 |
| สถิติประยุกต์ | .149 | 22 | .200 | .933 | 22 | .141 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 2.597 | 8 | 329 | .009 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| Ranks | | |
|----------------------------------|-----|-----------|
| DEPARTMENT | N | Mean Rank |
| คณิตศาสตร์ประยุกต์ | 42 | 3.5714 |
| วิทยาการคอมพิวเตอร์ | 72 | 3.7143 |
| เคมีสิ่งแวดล้อม | 32 | 3.8571 |
| เคมีอุตสาหกรรม | 40 | 3.3333 |
| เทคโนโลยีชีวภาพ | 38 | 3.8452 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม | 33 | 3.9286 |
| จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม (นานาชาติ) | 15 | 4.0000 |
| ฟิสิกส์ประยุกต์ | 47 | 3.2679 |
| สถิติประยุกต์ | 23 | 3.7143 |
| Total | 342 | |

Test Statistics^{a,b}

| | |
|-------------|--------|
| Chi-Square | 10.655 |
| df | 8 |
| Asymp. Sig. | .222 |

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: หลักสูตร

จากตาราง 6 ง ผลการทดสอบ ได้ค่า $\chi^2 = 10.6553$ และค่า p-value=0.2220 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 นั่นคือ นักศึกษาทั้ง 9 หลักสูตร มีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานข้อที่ 7 ทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี

H_0 : นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) ไม่แตกต่างกัน

H_1 : นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) แตกต่างกันอย่างน้อย 2 หลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ง ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA

Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .201 | 3 | 328 | .896 |

ANOVA

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 2.629 | 3 | .876 | 1.641 | .180 |
| Within Groups | 175.150 | 328 | .534 | | |
| Total | 177.778 | 331 | | | |

จากตาราง 7 ง ผลการทดสอบได้ค่า $F=1.6408$ และค่า $p\text{-value}=0.1799$ ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 นั่นคือ นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) ไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานข้อที่ 8 ทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี

H_0 : นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ไม่แตกต่างกัน

H_1 : นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) แตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชั้นปี

ตารางที่ 8 ง ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------------|-----|-----|------|
| 2.306 | 3 | 338 | .077 |

ANOVA

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|-------------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 1.980 | 3 | .660 | 1.697 | .167 |
| Within Groups | 131.485 | 338 | .389 | | |
| Total | 133.466 | 341 | | | |

จากตาราง 8 ง ผลการทดสอบได้ค่า $F=1.6408$ และค่า $p\text{-value}=0.1799$ ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 นั่นคือ นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านสาระวิชาหลัก (Core Subjects) ไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานข้อที่ 9 ทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills)

H_0 : นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ไม่แตกต่างกัน

H_1 : นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) แตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชั้นปี

ตารางที่ 9 ง ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA

Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|---------------------|-----|-----|------|
| 1.525 | 3 | 338 | .208 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANOVA

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 2.931 | 3 | .977 | 2.660 | .048 |
| Within Groups | 124.126 | 338 | .367 | | |
| Total | 127.057 | 341 | | | |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากตาราง 4.3.9 ผลการทดสอบได้ค่า $F=2.6604$ และค่า $p\text{-value}=0.0481$ ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0 นั่นคือ นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่

เมื่อค่าเฉลี่ยของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี แตกต่างกันอย่างน้อย 1 คู่ เราจึงทำการทดสอบค่าเฉลี่ยผลรวมลำดับที่ทีละคู่ได้ผล ดังนี้

Multiple Comparisons
Dependent Variable: meanรวมด้านที่3
Tukey HSD

| (I) ชั้นปี | (J) ชั้นปี | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|------------|------------|-----------------------|------------|-------|-------------------------|-------------|
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| ชั้นปีที่1 | ชั้นปีที่2 | -.17314 | .10049 | .313 | -.4326 | .0863 |
| | ชั้นปีที่3 | -.24603 | .09059 | .035 | -.4799 | -.0121 |
| | ชั้นปีที่4 | -.23714 | .11010 | .138 | -.5214 | .0471 |
| ชั้นปีที่2 | ชั้นปีที่1 | .17314 | .10049 | .313 | -.0863 | .4326 |
| | ชั้นปีที่3 | -.07288 | .08471 | .825 | -.2916 | .1458 |
| | ชั้นปีที่4 | -.06400 | .10532 | .930 | -.3359 | .2079 |
| ชั้นปีที่3 | ชั้นปีที่1 | .24603 | .09059 | .035 | .0121 | .4799 |
| | ชั้นปีที่2 | .07288 | .08471 | .825 | -.1458 | .2916 |
| | ชั้นปีที่4 | .00889 | .09592 | 1.000 | -.2388 | .2565 |
| ชั้นปีที่4 | ชั้นปีที่1 | .23714 | .11010 | .138 | -.0471 | .5214 |
| | ชั้นปีที่2 | .06400 | .10532 | .930 | -.2079 | .3359 |
| | ชั้นปีที่3 | -.00889 | .09592 | 1.000 | -.2565 | .2388 |

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานข้อที่ 10 ทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี

H_0 : นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ไม่แตกต่างกัน

H_1 : นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) แตกต่างกันอย่างน้อย 2 ชั้นปี

ตารางที่ 10 ง ผลการทดสอบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ของนักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปี โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว One-Way ANOVA

| Test of Homogeneity of Variances | | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|------|--|--|
| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. | | |
| 1.726 | 3 | 334 | .161 | | |

| ANOVA | | | | | |
|----------------|----------------|-----|-------------|-------|------|
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 1.598 | 3 | .533 | 1.076 | .359 |
| Within Groups | 165.360 | 334 | .495 | | |
| Total | 166.958 | 337 | | | |

จากตาราง 10 ง ผลการทดสอบได้ค่า $F=1.0759$ และค่า $p\text{-value}=0.3593$ ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 นั่นคือ นักศึกษาทั้ง 4 ชั้นปีมีระดับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้