

## บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา The Impacts of ICT Technology for Education Development

สุชาดา พุทธอวยชัย<sup>1\*</sup> และวรรณกิติ วรรณศิลป์<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> นักศึกษาหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรังสิต

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์, มหาวิทยาลัยรังสิต

Suchada Puttaauaychai<sup>1\*</sup> and Wanakiti Wanasilp<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> M.A. Student (M.A. Digital Economy), Rangsit University

<sup>2</sup> Assistant Professor, Rangsit University

\* E-mail: m4\_1\_40@hotmail.com

### บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาปัจจัยของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา และ (2) วิเคราะห์ปัจจัยอื่นที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา โดยการหาความสัมพันธ์ของดัชนีชี้วัดคุณภาพการศึกษาของประเทศกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอ้างอิงจากผลคะแนน PISA กับตัวแปรที่กำหนด ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita) ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ (ICT Development Index) จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตต่อประชากร 100 คน ของประเทศ (Net User) งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) ดัชนีสุขภาพของคนในประเทศ (Health) เชื้อชาติของประชากรส่วนใหญ่ในประเทศ (Race) เงินเดือนครูต่อ GDP ในประเทศกลุ่มตัวอย่าง (Teachers Income) และดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) โดยใช้แบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรข้างต้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างประเทศที่นำมาศึกษา จำนวน 72 ประเทศ โดยผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อดัชนีชี้วัดคุณภาพการศึกษาของประเทศกลุ่มตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ (1) งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ Education Expenditure มีผลในเชิงลบ (2) ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) มีผลในเชิงบวก และ (3) ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) มีผลในเชิงบวก

**คำสำคัญ:** คะแนนการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล, ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี, การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

## Abstract

The purposes of this research are (1) to study how Information Communication and Technology can help improve Thai Educational Quality; and (2) to study the impact of various factors on the quality of education. The study attempts to investigate the factors which have the impact on the quality of education (PISA Score). These factors include GDP per Capita, ICT Development Index, Net User, Education expenditure, Health, Races, Teachers' Income and IQ. Multiple Linear Regression Analysis was employed to analyze the relationship of these variables. The sample size consists of 72 countries.

The result of the study found that the factors which have the influence on the quality of education (PISA Score) are (1) The Government Expenditure on Education with negative impact on the quality of education (PISA Score); (2) The ICT Development Index (IDI) with positive relationship with the quality of education (PISA Score); and (3) The Intelligence Quotient (IQ) with positive effect on the quality of education.

**Keywords:** PISA Score, ICT Development Index (IDI), Multiple Linear Regression Analysis

## 1. บทนำ

จากปัญหาความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงการศึกษาของเด็กไทยที่เป็นปัญหาสำคัญอยู่ในขณะนี้ พบได้จากคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ในปีการศึกษา 2562 ทั้งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ที่โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก จะมีค่าคะแนนเฉลี่ยในทุกวิชาข้างต้นสูงและลดต่ำลงมาตามลำดับในทุกระดับชั้นที่กล่าวมา รวมไปถึงโรงเรียนที่ตั้งในเขตเมืองก็มีค่าของคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาที่กล่าวมาข้างต้นสูงกว่าโรงเรียนที่ตั้งอยู่นอกเขตเมือง และยังพบอีกว่าโรงเรียนในกรุงเทพมหานครมีค่าคะแนนผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) สูงกว่าโรงเรียนในเขตภูมิภาค

โดยสาเหตุของความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาดังกล่าวอาจเกิดจากความไม่เท่าเทียมกันของโอกาสในการเข้าถึงสวัสดิการของรัฐของโรงเรียนขนาดต่างๆ และพื้นที่อยู่อาศัยในสังคมของนักเรียน เช่น รายได้ของผู้ปกครอง การจัดสรรงบประมาณ การคมนาคม การจัดสรรสื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศให้เพียงพอกับความต้องการของนักเรียน ซึ่งกองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา ได้กล่าวถึงสถานการณ์ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของไทยไว้ว่า ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 จะพบได้อย่างชัดเจนว่าเด็กกลุ่มที่มีฐานะดีจะสามารถรับการศึกษาที่บ้านได้อย่างไม่ติดขัด มีเทคโนโลยีพร้อมใช้ เข้าถึงสื่อการศึกษาที่มีคุณภาพได้ทุกที่ทุกเวลา แต่ในขณะเดียวกัน กลุ่มเด็กที่มีฐานะยากจนต้องเผชิญกับความยากลำบากมากมาย

ในการเข้าเรียนในระบบออนไลน์ ดังนั้นจะเห็นว่าหากเด็กทุกคนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเท่าเทียมกัน จะทำให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ในเนื้อหาการเรียนการสอนที่เหมือนกันในทุกภูมิภาคและทุกระดับฐานะทางครอบครัว

การศึกษาระบบการศึกษาของประเทศที่มีได้รับการยอมรับว่าเป็นประเทศที่มีระบบการศึกษาที่ดีของโลก เช่น ประเทศที่ได้รับการจัดอันดับจากเว็บไซต์เว็ลด์อีโคโนมิกฟอรัมร่วมกับเว็บไซต์บิสซิเนสอินไซด์เดอร์ในสหราชอาณาจักร ซึ่งเป็นเครือข่ายผู้ใช้ชีวิตและทำงานอยู่ในต่างประเทศที่ใหญ่ที่สุดในโลก ว่าเป็นประเทศที่มีระบบการศึกษาที่มีคุณภาพดีที่สุดในโลก คือ ประเทศฟินแลนด์ พบว่าในรายงานระบบไอซีทีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของประเทศฟินแลนด์ในปี พ.ศ. 2560 (Country Report on ICT in Education 2017) ได้ระบุไว้ว่า หนึ่งในปัจจัยที่จะทำให้ระบบการศึกษาของประเทศฟินแลนด์ประสบความสำเร็จ ก็คือการนำทรัพยากรดิจิทัลเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในโรงเรียนให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ตลอดจนแผนการศึกษาแห่งชาติของประเทศฟินแลนด์ได้ระบุว่า ไม่ได้กำหนดให้มีวิชาเฉพาะเทคโนโลยี แต่ได้บูรณาการให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีให้อยู่ในการเรียนการสอนทุกๆ วิชา ในฐานะหนึ่งในคุณลักษณะอันพึงประสงค์อีกด้วย

และเมื่อเปรียบเทียบผลคะแนนการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ในปี พ.ศ. 2561 ของประเทศตัวอย่างกับดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ (ICT Development Index) ในปี พ.ศ. 2560 จากตารางที่ 1 จะพบว่าประเทศที่มีดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารว่ามีส่วนในการช่วยพัฒนาระบบการศึกษาหรือไม่ และมีปัจจัยอื่นใดอีกบ้างที่มีผลกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ

ตารางที่ 1 แสดงผลคะแนนการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (PISA) และดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ (ICT Development Index)

ประเทศ	คะแนน PISA	ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
ญี่ปุ่น	520	8.43
ฟินแลนด์	516.3	7.88
ไอร์แลนด์	504.7	8.02
นิวซีแลนด์	502.7	8.33
เดนมาร์ก	501	8.71
เยอรมนี	500.3	8.39
เบลเยียม	500	7.81
ออสเตรเลีย	499	8.24
สหรัฐอเมริกา	495	8.18
ฝรั่งเศส	493.7	8.24
ออสเตรีย	491	8.02
กรีซ	453.3	7.23
มาเลเซีย	431	6.38
ไทย	412.7	5.67
กัมพูชา	405.3	3.28
อินโดนีเซีย	382	4.33
เลบานอน	376.7	6.3
โมร็อกโก	368	4.77
ปานามา	365	4.91
ฟิลิปปินส์	350	4.67

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 ศึกษาปัจจัยของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา
- 2.2 วิเคราะห์ปัจจัยอื่นที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา

### 3. ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้ข้อมูลภาคตัดขวางจากประเทศที่มีผลคะแนนการทดสอบ PISA (Programme for International Student Assessment) ในปี พ.ศ. 2561 ทั้งหมด 72 ประเทศ ซึ่งข้อมูลที่น่ามาใช้ ได้แก่

3.1 ผลคะแนนการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ของปี พ.ศ. 2561

3.2 ผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita) ในปี พ.ศ. 2563

3.3 ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ (ICT Development Index) จากรายงาน ICT Development Index 2017 ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่

- 1) ดัชนีย่อยด้านการเข้าถึงไอที (Access Sub-Index)
- 2) ดัชนีย่อยด้านการใช้งานไอซีที (Use Sub-Index)
- 3) ดัชนีย่อยด้านทักษะความสามารถด้านไอซีที (Skills Sub-Index)

ซึ่งเป็นดัชนีทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีความเป็นสากลและครอบคลุม จึงสามารถนำมาใช้เป็นตัวแทนของปัจจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้

3.4 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตต่อประชากร 100 คน ของประเทศ (Net User) ในปี พ.ศ. 2563

3.5 งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) ในปี พ.ศ. 2563

3.6 ดัชนีสุขภาพของคนในประเทศ (Health) จากรายงาน The Global Competitiveness Report 2019

3.7 เชื้อชาติของประชากรส่วนใหญ่ในประเทศ (Race) ในปี พ.ศ. 2563

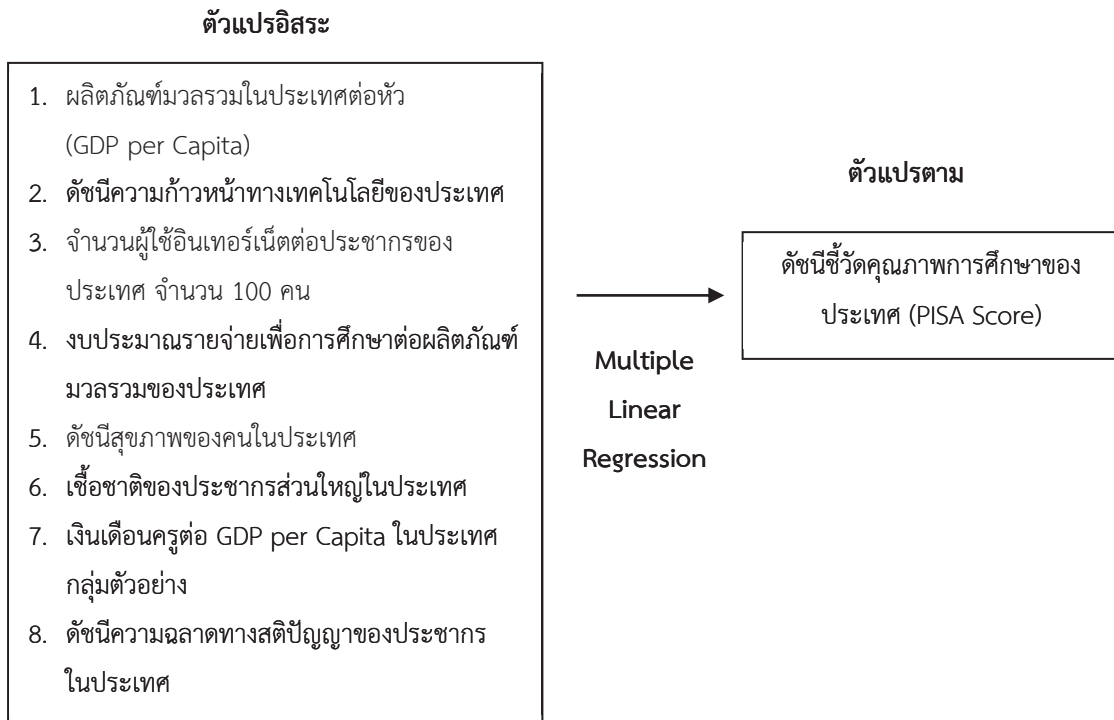
3.8 เงินเดือนครูต่อ GDP ของครูในประเทศ (Teachers Income) โดยนำมาเทียบหน่วยเป็นดอลลาร์สหรัฐ (USD) ในอัตราแลกเปลี่ยน ณ วันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2563 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita) ซึ่งข้อมูลทั้งสองส่วนเป็นของปี พ.ศ. 2563

3.9 ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) ในปี พ.ศ. 2563

ในส่วนของระบบการศึกษาที่ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ หมายถึง การศึกษาในระบบโรงเรียนขั้นพื้นฐาน ไม่ได้รวมถึงการศึกษานอกระบบโรงเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัย เนื่องจากการศึกษาในระบบโรงเรียนเป็นประเภทการศึกษาส่วนใหญ่ในประเทศไทย และมีการควบคุมดูแลเกือบทั้งภาคส่วนโดยรัฐบาล ดังนั้น การวิจัย พัฒนา และแก้ไขปัญหาการศึกษาในระบบโรงเรียนจึงสามารถทำได้ง่ายและครอบคลุมกว่าการศึกษานอกระบบโรงเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัย

## 4. วิธีดำเนินการวิจัย

### 4.1 กรอบแนวคิด (Conceptual Framework)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)

### 4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (Population and Samples)

ใช้กลุ่มตัวอย่างประเทศที่เข้าร่วมการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ในปี พ.ศ. 2561 จากกลุ่มประเทศตัวอย่างจำนวน 72 ประเทศ

### 4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Research Instrument)

#### 4.3.1 แบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis)

โดยเมื่อสร้างแบบจำลองการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ดังกล่าวแล้ว ได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.1, 0.05 และ 0.01 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ในการคำนวณสมการการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) เพื่อทดสอบสมมติฐาน

#### 4.3.2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

##### 4.3.2.1 การวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนแต่ละค่าเป็นอิสระต่อกัน (Autocorrelation)

โดยใช้ค่า Durbin-Watson ในการทดสอบว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเองหรือไม่ โดยมีเกณฑ์ในการวัดค่า Durbin-Watson ดังนี้

มีค่าอยู่ในช่วง 1.5–2.5 แสดงว่ามีความเป็นอิสระ

มีค่าอยู่ในช่วง 2.6–4.0 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางลบ

มีค่าอยู่ในช่วง 0–1.4 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก

(รุจณี, 2555)

ทั้งนี้หากค่า Durbin-Watson มีค่าน้อยกว่า 1.5 และมากกว่า 2.5 แสดงว่าเกิด Autocorrelation หมายความว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเอง ซึ่งจะทำให้การคำนวณในสมการการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณเกิดความคลาดเคลื่อน

4.3.2.2 การทดสอบสมมติฐานค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)

โดยสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันคือ  $r$  แทน ตัวอย่าง และ  $\rho$  แทน ประชากร ( $r^2$ ) แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของการทำนาย (Coefficient of Determination) ซึ่งเป็นค่าที่อธิบายว่าตัวแปรหนึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนของอีกตัวแปรหนึ่งได้ประมาณร้อยละเท่าไร โดยการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรจะพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (อโนทัย, 2552)

เมื่อ  $r$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$r < 0.20$  ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรน้อย

$0.21 < r \leq 0.40$  ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรค่อนข้างน้อย

$0.41 < r \leq 0.60$  ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปานกลาง

$0.61 < r \leq 0.80$  ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตัวค่อนข้างมาก

$r > 0.80$  ระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมาก

4.3.2.3 การตรวจสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่า Variance Inflation Factor (VIF) และค่า Tolerance (TOL)

สามารถตรวจสอบได้โดยกำหนดระดับค่า Variance Inflation Factor (VIF) และค่า Tolerance (TOL) ที่นำมาใช้ในการวิจัยดังนี้

ค่า Variance Inflation Factor (VIF) ที่ให้ค่ามากกว่า 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง

ค่า Tolerance (TOL) ที่น้อยกว่า 0.10 แสดงว่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันสูง

#### 4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Gathering)

งานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้ข้อมูลภาคตัดขวางจากประเทศที่มีผลคะแนนการทดสอบ PISA (Programme for International Student Assessment) ในปี พ.ศ. 2561 ทั้งหมด 72 ประเทศ ซึ่งข้อมูลที่น่ามาใช้ ได้แก่

4.4.1 ผลคะแนนการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment: PISA) ของปี พ.ศ. 2561 จากองค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD)

4.4.2 ผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita) ในปี พ.ศ. 2563 จากธนาคารโลก (International Bank for Reconstruction and Development หรือ World Bank)

4.4.3 ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของประเทศ (ICT Development Index) จากรายงาน ICT Development Index 2017 โดยสหภาพโทรคมนาคมระหว่างประเทศ (International Telecommunication Union: ITU)

4.4.4 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตต่อประชากร 100 คน ของประเทศ (Net User) ในปี พ.ศ. 2563 จากธนาคารโลก (International Bank for Reconstruction and Development หรือ World Bank)

4.4.5 งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) ในปี พ.ศ. 2563 จากธนาคารโลก (International Bank for Reconstruction and Development หรือ World Bank)

4.4.6 ดัชนีสุขภาพของคนในประเทศ (Health) จากรายงาน The Global Competitiveness Report 2019 โดยสภาเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum)

4.4.7 เชื้อชาติของประชากรส่วนใหญ่ในประเทศ (Race) ในปี พ.ศ. 2563 จากเว็บไซต์ Nation Master

4.4.8 เงินเดือนครูต่อ GDP ของครูในประเทศ (Teachers Income) โดยนำมาเทียบหน่วยเป็นดอลลาร์สหรัฐ (USD) ในอัตราแลกเปลี่ยน ณ วันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2563 ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita) ซึ่งข้อมูลทั้งสองส่วนเป็นของปี พ.ศ. 2563

4.4.9 ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) ในปี พ.ศ. 2563 จาก World Population Review

#### 4.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

งานวิจัยชิ้นนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) คัดเลือกตัวแปรอิสระเข้าสมการโดยวิธี Enter Method และวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

## 5. ผลการศึกษา

### 5.1 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามในการวิจัย

จากค่าของ  $R$  (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ) ซึ่งแสดงถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอยู่มากพอสมควร ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

### 5.2 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

5.2.1 จากการพิจารณาค่า Durbin-Watson ในผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม SPSS พบว่าค่า Durbin-Watson เท่ากับ 1.944 ซึ่งอยู่ระหว่าง 1.5–2.5 แสดงว่าตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการทดสอบไม่มีความสัมพันธ์ภายในตัวเอง

#### 5.2.2 การทดสอบสมมติฐานค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)

เมื่อพิจารณาค่า Sig. (2-tailed) ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่าตัวแปรอิสระส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ยกเว้นตัวแปรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวม (Education Expenditure) ที่ไม่มีความสัมพันธ์ (Correlation) กับตัวแปรอิสระตัวใดเลย จากข้อมูลดังกล่าว พบว่าความสัมพันธ์กันของตัวแปรอิสระในระดับที่มาก (Correlation) อาจส่งผลกระทบต่อวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) ดังนั้นเพื่อตรวจสอบว่าการแทนค่าตัวแปรในสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) จะไม่เกิด Multicollinearity ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระ (Autocorrelation) โดยใช้ค่า Tolerance และค่า Variance Inflation Factor (VIF) ในหัวข้อถัดไป

5.2.3 การตรวจสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่า Variance Inflation Factor (VIF) และค่า Tolerance (TOL)

พบว่าค่า TOL ของตัวแปรอิสระที่นำมาวิเคราะห์ทุกตัวมีค่า 0.10 และ VIF ของตัวแปรอิสระทุกตัวก็มีค่าน้อยกว่า 10 เช่นกัน ดังนั้นแสดงว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวที่นำมาวิเคราะห์ไม่มีความสัมพันธ์กันจนถึงระดับสูงที่จะต้องนำออกจากสมการการวิเคราะห์

### 5.3 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ

ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) เป็นดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ

Model		Coefficients <sup>a</sup>				
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-132.027	84.019		-1.571	.121
	GDP per Capita	0.00004	.000	.020	.214	.831
	Education expenditure	-1.648	.964	-.102	-1.709	.093*
	ICT Development Index	11.603	6.785	.284	1.710	.092*
	Health	.341	1.099	.025	.310	.757
	IQ	5.172	.781	.665	6.624	.000***
	Teachers Income	-.003	.010	-.018	-.288	.774
	Net User	.053	.497	.014	.107	.915
	Arab	5.769	10.161	.044	.568	.572
	Mongol	3.656	10.880	.024	.336	.738
	Others	26.730	19.577	.104	1.365	.177

a. Dependent Variable: PISA Scores

หมายเหตุ \* หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

\*\* หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

\*\*\* หมายถึง มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) และการแทนค่าในสมการ สามารถอธิบายได้ว่าตัวแปรต่างๆ ที่อยู่ในสมการสามารถอธิบายถึงคุณภาพการศึกษาได้ร้อยละ 80.10 ( $R^2$ ) โดยประกอบไปด้วยตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญ 7 ตัว คือ ผลิตรถยนต์มวลรวมต่อประชากรในประเทศ (GDP per Capita), ดัชนีสุขภาพของคนในประเทศ (Health), เงินเดือนครูต่อ GDP ในประเทศ (Teachers Income), จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตต่อประชากรของประเทศ จำนวน 100 คน (Net User), เชื้อชาติอาหรับ (Arab), เชื้อชาติมองโกล (Mongol), เชื้อชาติคอเคเซียน (Caucasian) และเชื้อชาติอื่นๆ (Others) และตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติมีทั้งหมด 3 ตัวแปร ได้แก่ ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญา (IQ) งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตรถยนต์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) และดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index)

## 6. บทสรุป

6.1 ปัจจัยของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีผลในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา กล่าวคือ ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 11.603 และมีค่าความสำคัญทางสถิติ (Sig.) เท่ากับ 0.092 โดยน้อยกว่า  $\alpha$  (0.1) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1 ซึ่งหมายความว่าหากค่า IDI เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้คะแนน PISA เพิ่มขึ้น 11.603 หน่วย

6.2 ปัจจัยอื่นที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา ได้แก่ งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษา ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) และดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) ดังมีรายละเอียดดังนี้

งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) มีค่าความสำคัญทางสถิติ (Sig.) เท่ากับ 0.093 โดยน้อยกว่า  $\alpha$  (0.1) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1 อย่างไรก็ตาม โปรดสังเกตว่าสัมประสิทธิ์มีค่าเป็นลบ หมายความว่า เมื่องบประมาณเพื่อการศึกษาเพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนน PISA ลดลง ซึ่งขัดแย้งกับความรู้สึกของคนทั่วไป ประเด็นนี้สามารถอธิบายได้ว่า ปริมาณเงินที่ใช้จ่ายเพื่อศึกษานั้นอาจไม่สำคัญเท่าคุณภาพของการใช้เงิน ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างของประเทศไทย ที่งบประมาณเพื่อการศึกษาส่วนใหญ่ถูกใช้จ่ายไป ในรูปของเงินเดือนของบุคลากร ดังนั้นการเพิ่มงบประมาณการศึกษาจึงอาจไม่ได้ส่งผลให้คะแนน PISA เพิ่มขึ้น แต่ประการใด

ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 5.172 และมีค่าความสำคัญทางสถิติ (Sig.) เท่ากับ 0.000 โดยน้อยกว่า  $\alpha$  (0.01) กล่าวคือ ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งหมายความว่า หากค่า IQ เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะทำให้คะแนน PISA เพิ่มขึ้น 5.172 หน่วย

## 7. อภิปรายผล

จากผลการศึกษาเรื่องบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา สามารถนำมาอภิปรายผลตามแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1 จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า หากคะแนนดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) เพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะส่งผลให้คะแนน PISA เพิ่มขึ้น 11.603 หน่วย โดยดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) ประเมินจาก

ดัชนีย่อย 3 กลุ่ม คือ (1) ดัชนีย่อยด้านการเข้าถึงไอซีที (Access Sub-Index) 5 ด้าน ได้แก่ จำนวนโทรศัพท์บ้าน ต่อผู้อยู่อาศัยจำนวน 100 หลังคาเรือน จำนวนโทรศัพท์เคลื่อนที่ต่อผู้อยู่อาศัย จำนวน 100 หลังคาเรือน ความเร็วของสัญญาณอินเทอร์เน็ตของประชากร เปอร์เซ็นต์ของครัวเรือนที่มีคอมพิวเตอร์ และเปอร์เซ็นต์ของ ครัวเรือนที่มีการติดตั้งเครื่องกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ต (2) ดัชนีย่อยด้านการใช้งานไอซีที (Use Sub-Index) 3 ด้าน ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ต การลงทะเบียนเข้าใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ติดตั้ง อยู่กับที่ต่อประชากร 100 ครัวเรือน การลงทะเบียนเข้าใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ต่อประชากร 100 ครัวเรือน และ (3) ดัชนีย่อยด้านทักษะความสามารถด้านไอซีที (Skills Sub-Index) ได้แก่ จำนวนปีเฉลี่ย ที่ใช้ไปกับการศึกษาของประชากร อัตราผู้สำเร็จการศึกษาในระดับประถมศึกษา อัตราผู้สำเร็จการศึกษา ในระดับมัธยมศึกษา ดังนั้นถ้ารัฐบาลมีความต้องการที่จะพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศจึงมีความ จำเป็นที่จะต้องพัฒนาดัชนีย่อย 3 ด้าน ดังที่กล่าวมาเพื่อพัฒนาอันดับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) ของประเทศให้ดีขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้คุณภาพการศึกษาของประเทศสูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของเอก (2561) ที่ได้ศึกษารูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริม ทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยได้ทำการสังเคราะห์และพัฒนาคู่มือการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จากนั้นศึกษาผลการ ทดลองใช้คู่มือดังกล่าว และศึกษาความคิดเห็นของครูที่มีต่อการยอมรับและนำไปใช้คู่มือการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจาก นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 22 คน และพบว่าผลการทดลองใช้คู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ส่งผลให้ทักษะชีวิตของนักเรียนทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ Head Heart Hand Health เกิดขึ้น และเกิดความพึงพอใจกับกิจกรรมในระดับมากที่สุด ตลอดจนครูและบุคลากรทางการศึกษายอมรับและนำคู่มือการจัดกิจกรรมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตไปใช้ในด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Perceived Ease of Use) และด้าน การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived Use Fullness) อยู่ในระดับมากที่สุด

ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญ ดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศถือว่าเป็นดัชนีที่ส่งผลต่อคุณภาพ การศึกษาของประเทศอย่างมากที่สุด ซึ่งก็มีความสอดคล้องกับความเป็นจริงที่บุคคลที่มีระดับความฉลาดทาง สติปัญญาที่สูงก็จะสามารถทำการทดสอบการประเมินสมรรถนะทางการเรียนได้ดี โดยจากข้อมูลที่น่ามาศึกษา พบว่าประเทศที่ประชากรมีระดับความฉลาดทางสติปัญญาสูงสุด ได้แก่ ประเทศสิงคโปร์และฮ่องกง และก็มี ระดับคะแนน PISA อยู่ในเกณฑ์ที่สูงด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของ Carl (2015) ที่ได้ศึกษาเรื่องระดับ ความฉลาดทางสติปัญญา (IQ) และการศึกษาของเขตการปกครองของอังกฤษ และพบว่าระดับความฉลาด ทางสติปัญญามีความสัมพันธ์กับคะแนน PISA ( $r = 0.99$ ) ดังนั้นถ้ารัฐบาลมีความต้องการที่จะพัฒนาคุณภาพ การศึกษาของประเทศ ก็ต้องพัฒนาประชากรให้มีระดับความฉลาดทางสติปัญญาเพิ่มขึ้นด้วย

งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) มีผลต่อคุณภาพการศึกษา (PISA Score) อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.1 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นลบ (-1.648)

ซึ่งก็หมายความว่า เมื่องบประมาณเพื่อการศึกษาเพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนน PISA ลดลง ปริมาณเงินที่ใช้จ่ายเพื่อการศึกษาที่น้อยอาจไม่สำคัญเท่าคุณภาพของการใช้เงิน ดังจะเห็นได้จากตัวอย่างของประเทศไทย ที่งบประมาณเพื่อการศึกษาส่วนใหญ่ถูกใช้จ่ายไปในรูปของเงินเดือนของบุคลากร ดังนั้นการเพิ่มงบประมาณการศึกษาจึงอาจไม่ได้ส่งผลให้คะแนน PISA เพิ่มขึ้นแต่ประการใด โดยจากรายงานสถิติงบประมาณรายจ่ายประจำปี 2562-2564 จัดทำโดยสำนักงบประมาณรัฐสภา ได้ให้ข้อมูลการจัดสรรงบประมาณของประเทศไปยังหน่วยงานต่างๆ และได้พบว่ากระทรวงศึกษาธิการเป็นหน่วยงานที่ได้รับงบประมาณสูงที่สุดในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 (365,848.4191 ล้านบาท) พ.ศ. 2563 (364,458.6776 ล้านบาท) และ พ.ศ. 2564 (355,134.4487 ล้านบาท) คิดเป็นร้อยละ 16.87 ของงบประมาณทั้งหมด โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 กระทรวงศึกษาธิการได้รับการจัดสรรงบประมาณลดลงจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 สืบเนื่องมาจากหน่วยงานภายใต้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ จำนวน 81 หน่วยงาน ย้ายไปสังกัดและขอรับงบประมาณภายใต้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 (สำนักงบประมาณของรัฐสภา, 2563) โดยงบประมาณจำนวนไม่น้อยที่ถูกนำมาใช้จ่ายด้านสวัสดิการของบุคลากรทางการศึกษา เช่น ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 กระทรวงศึกษาธิการได้รับงบประมาณจำนวน 365,848.4191 ล้านบาท และถูกใช้จ่ายในแผนงานบุคลากรเป็นจำนวน 209,130.8722 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 57.16 และในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ได้รับงบประมาณ จำนวน 364,458.6776 ล้านบาท ถูกนำมาใช้งานในแผนงานบุคลากร จำนวน 214,210.1484 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 58.77 ซึ่งเป็นปริมาณที่เกินครึ่งของงบประมาณทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hanushek (2003 และ 2008) ที่พบว่าการเพิ่มงบประมาณทางการศึกษากลับส่งผลต่อการลดลงของคุณภาพการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญอีกด้วย

## 8. ข้อเสนอแนะ

8.1 จากการศึกษาค้นคว้า การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในระบบการศึกษาของไทยยังอาจไม่ทั่วถึงและเท่าเทียมกันในแต่ละพื้นที่และสภาพสังคม โดยจะมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในเขตเมืองที่มีบริการการเชื่อมต่อเครือข่ายสาธารณะ และในกลุ่มบุคคลที่มีสภาพเศรษฐกิจในครอบครัวดี มีกำลังทรัพย์ที่จะซื้ออุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่างๆ มาใช้ มีกำลังทรัพย์ในการจ่ายค่าบริการการสื่อสารที่จะเชื่อมต่อกับโลกภายนอก ทำให้กลุ่มคนเหล่านี้มีโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมากกว่ากลุ่มคนที่มีฐานะยากจน ตลอดจนยังอาศัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกล ดังนั้นหากรัฐบาลเร่งพัฒนาการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในระบบการศึกษาให้ทั่วถึงในทุกพื้นที่ และจัดสวัสดิการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการศึกษาให้กับกลุ่มคนที่ขาดโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีให้ได้มีโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมากขึ้น ตลอดจนพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ความสามารถในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมากขึ้น อาจส่งผลให้คุณภาพการศึกษาของไทยมีคุณภาพและลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาได้มากขึ้น

8.2 จากข้อมูลในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2520–2524) พบว่าหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในภาคการศึกษามีหลายหน่วยงาน และเปลี่ยนแปลงไปตลอด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 ถึง พ.ศ. 2553 ซึ่งอาจเกิดจากการขาดความชัดเจนในหน้าที่ของหน่วยงาน และการเปลี่ยนนโยบายในการทำงานของรัฐบาลสมัยต่างๆ ซึ่งก็จะส่งผลให้การพัฒนาการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในระบบการศึกษาไม่ชัดเจนและขาดการพัฒนาที่ต่อเนื่อง ดังนั้นรัฐบาลควรให้ความสำคัญในการจัดตั้งหน่วยงานที่ดูแลเกี่ยวกับการพัฒนา แก้ไข ปรับปรุง การนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในระบบการศึกษาให้มีหน้าที่ชัดเจนและต่อเนื่อง เพื่อให้การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระบบการศึกษามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

8.3 จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการศึกษา ได้แก่ งบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) ดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) และดัชนีความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศ (IQ)

ในส่วนของงบประมาณรายจ่ายเพื่อการศึกษาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Education Expenditure) จะพบว่ามีค่าเป็นลบดังที่ได้กล่าวแล้วนั้น ซึ่งรัฐบาลควรให้ความสำคัญกับคุณภาพการใช้จ่ายเงินงบประมาณเพื่อการศึกษาให้คุ้มค่าและตรงจุดของการสนับสนุนทรัพยากรในการศึกษา ซึ่งก็สอดคล้องกับข้อมูลการวิจัยที่ได้แสดงผลออกมาว่าดัชนีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Development Index) มีส่วนทำให้คุณภาพการศึกษาของประเทศดีขึ้น ดังนั้นก็เป็นสิ่งที่จะเสนอต่อรัฐบาลได้ว่าควรที่จะสนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในระบบการศึกษาให้มากขึ้น เพื่อให้โรงเรียนในทุกพื้นที่และในทุกสภาพสังคมได้เข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อใช้ในการศึกษาอย่างเท่าเทียมกัน รวมไปถึงการส่งเสริมโภชนาการและสภาพแวดล้อมในประเทศให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาความฉลาดทางสติปัญญาของประชากรในประเทศให้ทั่วถึงและเท่าเทียมกันอีกด้วย

## 9. เอกสารอ้างอิง

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). *ระบบประกาศผลสอบโอเน็ต*. สืบค้นจาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx>
- สุทิน ชนะบุญ. (ม.ป.ป.). *สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยเบื้องต้น* (เอกสารประกอบการบรรยาย). ม.ป.ท. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี. (2559). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560–2564*. สืบค้นจาก [https://www.nesdc.go.th/ewt\\_dl\\_link.php?nid=6422](https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422)
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ของกระทรวงศึกษาธิการ*. สืบค้นจาก <https://www.moe.go.th/moe/upload/news20/FileUpload/47879-8626.pdf>

- สำนักงานงบประมาณของรัฐสภา. (2563). *รายงานวิเคราะห์งบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563*. สืบค้นจาก [https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parbudget/download/article/article\\_20191213145709.pdf](https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parbudget/download/article/article_20191213145709.pdf)
- อินทัย ตริวานิช. (2552). *สถิติธุรกิจ*. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- เอก กนกพิชญกุล, ธรัช อารีราษฎร์, และจรัญ แสนราช. (2547). การพัฒนาคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม*, 5(1), 29.
- Carl, N. (2016). IQ and socio-economic development across local authorities of the UK. *Intelligence*, 57, 91–93.
- Hanushek, E., & Luque, J. (2003). Efficiency and equity in schools around the world. *Economics of education review*, 22(5), 481.
- International Telecommunication Union. (2009). *The ICT Development Index (IDI): conceptual framework and methodology*. Retrieved from <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis/methodology.aspx>
- Schleicher, A. (2019). *PISA 2018: Insights and Interpretations*. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>
- Schwab, K. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. Retrieved from [https://marketing.db.tat.or.th/documents/10181/157103/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf/3b285c57-c254-479b-b688-74bbf4b3aba8](https://marketing.db.tat.or.th/documents/10181/157103/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf/3b285c57-c254-479b-b688-74bbf4b3aba8)
- Kimmo, K. (2017). *Finland Country Report on ICT in Education*. Retrieved from [http://www.eun.org/documents/411753/839549/Country+Report\\_Finland\\_2017.pdf/f106f29c-7092-44e3-9ecf-5ae24b521cab](http://www.eun.org/documents/411753/839549/Country+Report_Finland_2017.pdf/f106f29c-7092-44e3-9ecf-5ae24b521cab)
- Teacher Salaries – International Comparison*. (2020). Retrieved April 10, 2020, from <http://www.worldsalaries.org/teacher.shtml>
- The United States of America. (2018). *Human Development Indices and Indicators 2018 Statistical Update*. Retrieved from <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-indices-indicators-2018-statistical-update>
- The world bank. (2018). *Government expenditure on education*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GB.ZS>
- The world bank. (2020). *GDP per capita*. Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

- World Health Organization. (2018). *World health statistics 2018: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*. Retrieved from <https://prais.paho.org/en/report-world-health-statistics-2018-monitoring-health-for-the-sdgs-sustainable-development-goals-2/>
- World Population Review. (2020). *Countries by IQ – Average IQ by Country 2020*. Retrieved from <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/average-iq-by-country>