

การประเมินความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้
ตามแนวสะเต็มศึกษา ในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอน
ระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

Needs assessment on Self-Development for STEM
educational learning management of primary
school teachers under Sakonnakhon primary
educational service area office 2

รัตนา เกษทองมา^{1*} จุฑามาส ศรีจันงค์¹ และ จุไรรัตน์ อาจแก้ว²

Rattana Kedthongma^{1*}, Jutamas Srijumnong¹ and Jurairat ArdKaew²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความ
ต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครู
2) เปรียบเทียบความต้องการจำเป็นของครูตามประสบการณ์การอบรมสะเต็มศึกษาและ
ประสบการณ์ทำงาน 3) เสนอแนะแนวทางการพัฒนาตนเองของครู กลุ่มตัวอย่างตอบ
แบบสอบถาม คือ ครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2
จำนวน 353 คน และใช้แบบสัมภาษณ์ศึกษานิเทศก์และครู 8 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วย สถิติที่
ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น และการวิเคราะห์เนื้อหา

¹ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จังหวัด เลย 42000

² คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จังหวัด เลย 42000

¹ Faculty of education, Loei Rajabhat University, Loei province 42000

² Faculty of science and Technology, Loei Rajabhat University, Loei province 42000

*Corresponding author e-mail: rot000111222@gmail.com

ผลการวิจัย พบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความต้องการจำเป็นภาพรวมและรายด้านทั้งสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่ควรจะเป็นทุกด้าน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เรียงลำดับความต้องการจำเป็น 5 ด้านคือ 1) การศึกษาสาระการเรียนรู้และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะบูรณาการ 2) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน 3) การจัดการความรู้แบบโครงการเป็นฐาน 4) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และ 5) การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

2. ครูที่มีประสบการณ์อบรมสะสมเต็มศึกษาต่างกัน และมีประสบการณ์การทำงานต่างกัน มีความต้องการจำเป็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ครูต้องไม่เรียนรู้ และอบรมสม่ำเสมอในทั้ง 5 ด้านอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ติดตามความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ เพื่อนำมาบูรณาการในรายวิชาที่สอน รวมถึงต้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมงาน และร่วมออกแบบกิจกรรมกับนักเรียน

คำสำคัญ: การประเมินความต้องการจำเป็น, การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะสมเต็มศึกษา, ครูผู้สอนระดับประถมศึกษา

Abstract

The purposes of this research were 1) to study and rank the teacher's needs for self-learning in STEM education; 2) to compare the needs according to STEM education training and work experiences; 3) to provide the guidelines for self-development of teachers. Three hundred fifty-three teachers in Sakonkakhon primary educational service area office 2 were sampled to answer the questionnaires. Eight educational supervisors and teachers were sampled for the interviews. Data analyses include t-test, Modified Priority Needs Index (PNI_{Modified}) and content analysis method.

The results were as follows:

1. The overall and various aspect means, for both actual and expected situations, were different at 0.05 level of significance. The five aspect of needs were: 1) integrating learning contents and engineering design processes; 2) problem-based learning; 3) project-based learning; 4) child-centered learning; and 5) authentic assessment respectively.

2. The teachers with different experiences in STEM education training and work experiences had different needs at 0.05 level of significance.

3. The self-development guides for teachers include curiosity for learning, training on 5 topics at least once a year, updating their knowledge to incorporate into the curriculum, exchanging their knowledge with colleagues, and planning activities with their students.

Keywords: Need assessment, STEM education learning management, Primary school teacher

บทนำ

ปัจจุบันเป็นยุคที่โลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วเนื่องมาจากกระแสทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงขึ้นในศตวรรษที่ 21 ได้ให้ความสำคัญกับทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญหนึ่งในการเดินทางเข้าสู่สังคมโลกในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559) ในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 แนวคิดหนึ่งที่ใช้ในการจัดการศึกษาคือสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ 4 สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) โดยครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาและแก้ปัญหาจากสภาพจริง โดยคำนึงถึงบริบทแวดล้อมที่สัมพันธ์กับความเป็นจริง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ครูผู้สอนควรใช้การจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่การจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสืบเสาะหาความรู้จนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้จากบริบทที่เป็นจริง

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเป็นเรื่องใหม่สำหรับครูผู้สอนระดับประถมศึกษาในประเทศไทย และพบว่าครูผู้สอนส่วนใหญ่ยังขาดประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา จึงจำเป็นต้องพัฒนาตนเองให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่ถูกต้อง ดังนั้นการศึกษาถึงความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเองให้สามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาจึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่จะละเลยมิได้และจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่จำเป็นของครูผู้สอน สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้นักเรียนให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและวิธีการเพื่อให้

ได้มาซึ่งองค์ความรู้จากการวิจัยเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นนั้นมีหลายวิธี ๆ ที่สำคัญวิธีหนึ่งคือ “การประเมินความต้องการจำเป็น” (ปีนลดา ฮตมาลี, 2558)

การประเมินความต้องการจำเป็น (Need assessment) เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน (What is) กับสิ่งที่ควรจะเป็น/สภาพที่พึงปรารถนา (What should be) เป็นการศึกษาช่องว่าง (Gap) หรือความแตกต่างซึ่งหมายถึงความต้องการจำเป็น ขั้นตอนสำคัญในการประเมินความต้องการจำเป็นคือการจัดลำดับความสำคัญ (Priority setting) เพื่อระบุความต้องการจำเป็น (Needs identification) จากนั้นนำความต้องการจำเป็นมาจัดเรียงลำดับ (Sort) ตั้งแต่ความสำคัญมากไปหาน้อยแล้ววิเคราะห์สาเหตุของความต้องการจำเป็น (Needs analysis) และกำหนดแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดจากสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องการจำเป็น (Needs solution) ต่อไปในการประเมินความต้องการจำเป็นนั้นจะต้องมีการจัดลำดับความสำคัญของผลการประเมินความต้องการจำเป็นในทุกขั้นตอน (สุวิมล ว่องวานิช, 2550)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการประเมินความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 เพื่อให้หน่วยงานต้นสังกัดหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องนำผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครูผู้สอนไปเป็นแนวทางประยุกต์ใช้ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง การดำเนินงานของครูผู้สอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นสามารถพัฒนาครูผู้สอนได้ตรงตามความต้องการจำเป็นและบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นและจัดลำดับความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูประถมศึกษา
2. เพื่อเปรียบเทียบความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูระดับประถมศึกษา จำแนกตามประสบการณ์การอบรมสะเต็มศึกษาและประสบการณ์การทำงาน
3. เพื่อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาตนเองของครู ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูประถมศึกษา

กรอบแนวคิด

จากการศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยจึงได้นำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพที่ 1

<p>ความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การศึกษาสาระการเรียนรู้และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะบูรณาการ 2. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน 3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 4. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ลำดับความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนตามแนวสะเต็มศึกษา 2. ความแตกต่างของความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ระหว่างครูที่มีประสบการณ์การอบรมสะเต็มศึกษา และประสบการณ์ทำงาน 3. แนวทางในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2
---	--

ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยแบบผสม (Mixed Method) คือ ใช้ทั้งงานวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยมีระเบียบวิธีวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวนรายอำเภอจำนวน 7 อำเภอ จากโรงเรียน 255 โรงเรียน จำนวน 2,950 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ครูผู้สอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 จำนวน 353 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพคือ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 คน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 1 คน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี 2 คน และครูผู้สอนระดับประถมศึกษาวิทยฐานะชำนาญการพิเศษตามกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 คน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 1 คน และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี 2 คน รวมทั้งสิ้น 8 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. ขั้นตอนการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาหลักการ แนวคิดทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) สังเคราะห์เอกสาร 3) สร้างเครื่องมือวิจัย 4) เก็บรวบรวมข้อมูล 5) วิเคราะห์ข้อมูล 6) สรุปและนำเสนอผลงานวิจัย

3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ คือ แบบสอบถามรูปแบบการตอบสนองคู่ (Dual-response format) เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ 1) การศึกษาสาระการเรียนรู้และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะบูรณาการ 2) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน 3) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 4) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 5) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง

2) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ แบบสัมภาษณ์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความต้องการการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอน โดยใช้สูตร Modified priority Needs Index (PNI_{Modified}) ในการคำนวณมีดังนี้ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2550)

$$PNI_{Modified} = \frac{(I - D)}{D}$$

- เมื่อ PNI_{Modified} แทน ดัชนีเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น
- I แทน ค่าเฉลี่ย \bar{x} ของสภาพที่ควรจะเป็น
- D แทน ค่าเฉลี่ย \bar{x} ของสภาพที่เป็นอยู่จริง

2) วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนในสภาพที่เป็นจริง และค่าเฉลี่ยของการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนในสภาพที่ควรจะเป็น โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบไม่เป็นอิสระกัน (Paired t-test)

3) วิเคราะห์เปรียบเทียบความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครู จำแนกตาม ประสบการณ์การอบรมสะเต็มศึกษา และประสบการณ์การทำงาน โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบเป็นอิสระกัน (Independent t-test)

4) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครู โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการศึกษา

1. ผลการประเมินความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 โดยภาพรวมค่าเฉลี่ยของความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในสภาพที่เป็นจริงมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าสภาพที่ควรจะเป็น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกด้าน แสดงว่า ครูผู้สอนระดับประถมศึกษามีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเองด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ในทุกด้าน

2. การจัดลำดับความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำแนกรายด้าน

การประเมินความต้องการจำเป็น	n	PN _I modified	ลำดับ
1. การศึกษาสาระการเรียนรู้และกระบวนการ ออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะบูรณาการ	353	0.5202	1
2. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน	353	0.5135	2
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน	353	0.5078	3

ตารางที่ 1 ผลการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำแนกรายด้าน

การประเมินความต้องการจำเป็น	n	PNI _{modified}	ลำดับ
4. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	353	0.4786	4
5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง	353	0.4570	5

จากตารางที่ 1 ผลการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นในด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอน ระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 พบว่า ครูมีความต้องการจำเป็นซึ่งมีค่า PNI_{Modified} อยู่ระหว่าง 0.4570 ถึง 0.5202 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนเรียงตามลำดับ ได้แก่ ลำดับที่ 1 คือ ด้านการศึกษาระยะการเรียนรู้และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะบูรณาการ ลำดับที่ 2 คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน ลำดับที่ 3 คือ ด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ลำดับที่ 4 คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และลำดับที่ 5 คือ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ตามลำดับ

เมื่อทราบว่าคุณสมบัติความต้องการจำเป็นในด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา จึงจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษารายชื่อในแต่ละด้าน ตามลำดับความสำคัญจำเป็นดังนี้

ความต้องการจำเป็นที่สำคัญที่สุดในลำดับที่หนึ่ง คือ การศึกษาระยะการเรียนรู้และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะบูรณาการ เมื่อจำแนกตามรายชื่อ พบว่าครูมีความต้องการจำเป็นทุกข้อ โดยมีค่า PNI_{modified} อยู่ระหว่าง 0.5043 ถึง 0.5493 โดยข้อที่มีความต้องการจำเป็น 3 ลำดับแรก คือ 1) ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน 2) ครูมีการออกแบบการเรียนรู้ร่วมกันกับครูผู้สอนในกลุ่มสาระอื่น ๆ และ 3) ครูสามารถนำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันมาออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ ส่วนข้อที่มีความต้องการจำเป็นในลำดับสุดท้ายมี 2 ข้อคือ 1) ครูสามารถออกแบบเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ และทักษะที่ได้ไปแก้ไขปัญหา

ด้วยตนเอง 2) ครุนำประเด็นที่ได้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนครูไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

ความต้องการจำเป็นที่ลำดับที่สอง คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เมื่อจำแนกตามรายข้อ พบว่า ครูมีความต้องการจำเป็นทุกข้อ โดยมีค่า $PNI_{modified}$ อยู่ระหว่าง 0.4530 ถึง 0.5862 โดยข้อที่มีความต้องการจำเป็น 3 ลำดับแรก คือ 1) ครูได้ร่วมอภิปรายการเรียนรู้กับนักเรียน เพื่อสรุปสิ่งที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา 2) ครูสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ 3) ครูมีวิธีการกระตุ้นให้นักเรียนนำปัญหาที่เกิดขึ้นไปสืบค้น เพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง ตามลำดับ ส่วนข้อที่มีความต้องการจำเป็นในลำดับสุดท้ายคือ ครูได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ในรายวิชาที่ท่านเป็นผู้สอน

ความต้องการจำเป็นที่ลำดับที่สาม คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เมื่อจำแนกตามรายข้อ พบว่า ครูมีความต้องการจำเป็นทุกข้อ โดยมีค่า $PNI_{modified}$ อยู่ระหว่าง 0.4233 ถึง 0.5646 โดยข้อที่มีความต้องการจำเป็น 3 ลำดับแรก คือ 1) ครูควบคุมดูแล การลงมือปฏิบัติ เพื่อเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 2) ครูได้ออกแบบให้นักเรียนได้เป็นผู้สรุปสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 3) ครูให้นักเรียนเลือกเรื่อง ประเด็น หรือปัญหาที่จะทำโครงงานด้วยตนเอง ตามลำดับ ส่วนข้อที่มีความต้องการจำเป็นในลำดับสุดท้ายคือ ครูมีการเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ไปสู่การสร้างชิ้นงานและแก้ปัญหาได้

ความต้องการจำเป็นที่ลำดับที่สี่ คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เมื่อจำแนกตามรายข้อ พบว่า ครูมีความต้องการจำเป็นทุกข้อ โดยมีค่า $PNI_{modified}$ อยู่ระหว่าง 0.4183 ถึง 0.5271 โดยความต้องการจำเป็น 3 ลำดับแรก คือ 1) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด 2) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจได้ โดยการเชื่อมโยงความรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น และ 3) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียน แสดงความคิดเห็นในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ตามลำดับ ส่วนข้อที่มีความต้องการจำเป็นในลำดับสุดท้ายคือ ครูมีการประเมินและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ

ความต้องการจำเป็นที่ลำดับที่ห้า คือ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง เมื่อจำแนกตามรายข้อ พบว่า ครูมีความต้องการจำเป็นทุกข้อ โดยมีค่า $PNI_{modified}$ อยู่ระหว่าง 0.4276 ถึง 0.5231 โดยความต้องการจำเป็น 3 ลำดับแรก คือ 1) ครูมีการประเมินทักษะ

การทำงาน ความสามารถในการแก้ปัญหา และการแสดงออกของนักเรียนที่เกิดจากการปฏิบัติ ในสภาพจริง 2) ครูใช้รูบรีคส์ (Rubrics) เป็นเครื่องมือในการประเมินชิ้นงานและคุณภาพชิ้นงาน ของนักเรียน 3) ครูให้ผู้เกี่ยวข้องเป็นผู้ประเมินนักเรียน ร่วมกับครู ตามลำดับ ส่วนข้อที่มีความ ต้องการจำเป็นในลำดับสุดท้ายคือ ครูมีการประเมินนักเรียนด้านแรงจูงใจ เจตคติ และปฏิกิริยา ทางจิตพิสัยนอกเหนือไปจากการวัดความรู้ ทักษะทางปัญญาและยุทธศาสตร์การคิด

3. ผลเปรียบเทียบความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 จำแนกตามประสบการณ์การอบรมสะเต็มศึกษา และ ประสบการณ์การทำงานสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1) โดยภาพรวมประสบการณ์การอบรมสะเต็มศึกษา พบว่า ครูผู้สอนที่เคยอบรม สะเต็มศึกษาและไม่เคยอบรมสะเต็มศึกษา มีความต้องการจำเป็นแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีความต้องการจำเป็นแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 5 ด้าน

2) โดยภาพรวมประสบการณ์การทำงาน พบว่า ครูผู้สอนที่ประสบการณ์ การทำงานเริ่มตั้งแต่ 1-5 ปี และประสบการณ์การทำงานมากกว่า 5 ปี มีความต้องการจำเป็น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า มีความต้อ งการจำเป็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในด้านที่ 3 การจัดการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และด้านที่ 4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. แนวทางในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอน ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็ม ศึกษา จากการสัมภาษณ์ศึกษานิเทศก์และครูผู้สอนระดับประถมศึกษา จำนวน 8 คน ได้ให้แนวทางในด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของ ครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้สรุปตามลำดับความต้องการจำเป็น ดังนี้

1) ด้านแรก คือ การศึกษาศาสตร์การเรียนรู้และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ในลักษณะบูรณาการ พบว่า มีข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาตนเองของครู คือ ครูร่วมกัน ออกแบบหลักสูตรการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตั้งแต่มาตรฐานตัวชี้วัด ร่วมกันออกแบบ กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา อาจอยู่ในรูปแบบประชุมแลกเปลี่ยน อภิปราย การสนทนาประชุมสัมมนา อีกทั้งการจัดการสอนร่วมกัน นอกจากนี้ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน การออกแบบ การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษานั้น ครูผู้สอนควรมีความรู้ในการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

สำหรับครูรุ่นเก่าค่อนข้างจะเป็นปัญหาเพราะเป็นเรื่องใหม่ จึงควรมีการพัฒนาให้ความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาในด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย การจัดอบรมเทคนิคการสอน อบรมการเขียนแผนการสอน การอบรมเชิงปฏิบัติการ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ควรมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในรูปแบบ PLC เข้าค่าย และควรมีการนิเทศ และมีการสนับสนุนสื่อการสอน ส่งเสริมแหล่งเรียนรู้ภายในและภายนอก

2) ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน พบว่า มีข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาดตนเองของครู คือ ครูต้องอบรมด้านเทคนิคการสอนที่เน้นปัญหาเป็นฐานในลักษณะการอบรมเชิงปฏิบัติ การอบรมแบบเข้มและอบรมต่อเนื่อง ด้านเทคนิคการสอนที่ใช้รูปแบบการตั้งคำถาม หาสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ และเชื่อมโยงองค์ความรู้ส่งเสริมครูในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร อาทิเช่น การสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ควรจัดที่ปรึกษาจัดคณะที่มงานรับผิดชอบมีกการนิเทศให้ความรู้และนิเทศติดตามจัดตั้งศูนย์เครือข่ายการศึกษาและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครู

3) ด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่า มีข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาดตนเองของครู คือ ควรมีการกระตุ้นหรือสร้างความตระหนักให้ครูเห็นความสำคัญของการทำโครงงานเนื่องจากครูส่วนใหญ่ไม่เห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยการจัดนิทรรศการแสดงผลงานของครูจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีการติดตามนิเทศเป็นระยะระหว่างครูกับผู้บริหารนอกจากนี้ควรส่งเสริมให้ครูมีทักษะการจัดทำโครงงานทักษะการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดการแก้ปัญหาการออกแบบและวางแผนโครงงานโดยการจัดอบรมเข้าค่ายให้ครูจัดทำโครงงานศึกษาดูงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

4) ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พบว่า มีข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาดตนเองของครู คือ ควรจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สร้างความตระหนักให้ครูเห็นความสำคัญและประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้ครูออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ฝึกสร้างเครื่องมือประเมินกิจกรรม มีศึกษาดูงานในโรงเรียนที่มีครูที่ประสบผลสำเร็จ (ครูต้นแบบ) จากการทำเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดประชุมแลกเปลี่ยน ทบทวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะทำให้ครูเห็นแนวทางวิธีการจัดกิจกรรมและนำไปปรับใช้ นอกจากนี้ต้องมีการนิเทศ ติดตามและให้ความรู้แก่ครูอย่างต่อเนื่อง

5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง พบว่า มีข้อเสนอแนะ แนวทางในการพัฒนาตนเองของครู คือ ควรจัดอบรมให้ความรู้ครูและนักเรียนเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการประเมินตามสภาพจริงโดยการจัดอบรมเข้าค่ายฝึกปฏิบัติการสร้างเครื่องมือการประเมินตามสภาพจริงการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ จัดอบรมการใช้ Social media เพื่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และควรมีการนิเทศติดตามจากผู้บริหาร เพื่อเป็นการชี้แนะในการพัฒนาตนเองของครูด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง

อภิปรายและสรุปผล

จากการวิจัยประเมินความต้องการจำเป็นในด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 มีประเด็นสำคัญที่จะนำมาอภิปรายตามลำดับดังนี้

1. ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาทั้งสภาพที่เป็นจริงและสภาพที่ควรจะเป็นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกด้าน แสดงว่า ครูผู้สอนมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเอง ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษาในทุกด้าน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบตามแนวสะเต็มศึกษายังเป็นเรื่องใหม่สำหรับครูระดับประถมศึกษา ดังนั้น ครูจึงมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเองทุกด้านเพื่อให้มีความรู้ความสามารถในด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับ จำรัส อินทลาภาพร และคณะ (2558) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา สำหรับผู้เรียนประถมศึกษา ซึ่งผู้สอนต้องมีการพัฒนาตนเองใน 6 ด้าน คือ 1) ศึกษาสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยีและกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะของการบูรณาการ 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน 3) จัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน 4) จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน 6) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง

2. ผลการจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ด้านที่มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนามากที่สุด เป็นลำดับที่หนึ่ง คือ ด้านการศึกษาสาระการเรียนรู้และการออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ รองลงมาลำดับที่สอง คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน ลำดับที่สาม คือ ด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานลำดับที่สี่ คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและลำดับที่ห้า คือ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1) ด้านการศึกษาสาระการเรียนรู้และการออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นด้านที่มีความต้องการพัฒนาเป็นลำดับแรก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ครูยังไม่สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และขาดความสนใจของการออกแบบการเรียนรู้ร่วมกับครูผู้สอนในกลุ่มสาระอื่น ๆ และยังไม่สามารถนำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงไปใช้ในชีวิตประจำวันมาออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ จึงทำให้ไม่สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของตนเองได้ตรงตามเป้าหมายที่วางไว้ ดังนั้นครูจำเป็นจะต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับครูผู้สอนในกลุ่มสาระอื่น ๆ เพื่อที่จะสามารถนำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันมาออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วารุณี คงมันกลาง (2554) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตามความสนใจ ความสามารถ และความต้องการ โดยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ในศาสตร์สาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงพฤติกรรมของผู้เรียน ทั้งทางด้านสติปัญญา (Cognitive) ทักษะ (Skill) และจิตใจ (Affective) สามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน

2) ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาเป็นลำดับที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐานนั้น สามารถกระตุ้นให้นักเรียนนำปัญหาที่เกิดขึ้นไปสืบค้น เพื่อหาคำตอบด้วยตนเองและจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ และครูสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Welker (2006 อ้างถึงใน อานนท์ เอื้ออุมากุล, 2549) ได้กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ การรู้จักคิดแก้ปัญหาสามารถทำให้ผู้เรียนพึ่งพาตนเองได้เมื่อเติบโตขึ้นเป็นผู้ใหญ่ในอนาคต ครูจึงต้องจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน และยังสอดคล้องกับ มัชฌิมา ธรรมบุศย์ (2545) ที่กล่าวว่า

ความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรคนิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา

3) การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาเป็นลำดับที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากครูต้องมีการควบคุมดูแลนักเรียน เพื่อเรียนรู้ด้วยตนเองและลงมือปฏิบัติ โดยออกแบบให้นักเรียนได้เป็นผู้สรุปสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และให้นักเรียนเลือกเรื่อง ประเด็น หรือปัญหาที่จะทำโครงงานด้วยตนเอง ดังนั้นครูจึงควรให้ความสำคัญในการพัฒนาเรื่องดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับทิตินา แชมมณี (2555) ที่ได้ศึกษาค้นคว้า หลักการของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ซึ่งครูต้องปฏิบัติตามหลักการดังนี้ 1) ครูให้นักเรียนเลือกทำโครงงานที่สอดคล้องกับชีวิตจริง 2) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าสู่กระบวนการสืบสอบ (process of inquiry) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องใช้การคิดขั้นสูงที่ซับซ้อน เพื่อพัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียน 3) ช่วยแนะนำให้ผู้เรียนผลิตงานที่เป็นรูปธรรม 4) ส่งเสริมให้มีการแสดงผลงานต่อสาธารณชน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียน 5) ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการในการสืบสอบ การแก้ปัญหาและศักยภาพในตัวของผู้เรียนออกมาใช้ประโยชน์

4) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาเป็นลำดับที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ครูต้องสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชีวิต โดยเน้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างความรู้ความเข้าใจได้จากการเชื่อมโยงความรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น และครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ที่ว่า การที่ครูจะพัฒนาตนเองในด้านนี้ ต้องมีการอบรมพัฒนาตนเอง เพื่อให้สามารถจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้หลากหลาย และมีแรงจูงใจจากครูต้นแบบที่ประสบผลสำเร็จในการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ วัฒนาพร ระบุบุทกซ์ (2542) ได้ศึกษาการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไว้ว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิต เหมาะสมกับความสามารถและสนใจของผู้เรียนซึ่งจะมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน

5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง มีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาเป็นลำดับสุดท้าย เนื่องจากด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงเป็นกระบวนการสุดท้ายของการเรียนการสอน แต่ครูก็ต้องมีความรู้ด้านนี้เช่นกัน เนื่องจากการสอนแบบสะเต็มศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นการให้นักเรียนได้ศึกษาจากปัญหาจริง รวมทั้งมีการสร้างผลงานที่เป็นรูปธรรม จึงต้องมีเกณฑ์ที่ชัดเจนในการให้คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ที่ว่า ครูต้องต้องมีเกณฑ์ในการประเมินที่เราเรียกว่า รูบริคส์ เพื่อใช้ประเมินการทำงานของนักเรียนตามสภาพจริง และยังสอดคล้องกับ วาสนา ประวาลพุกฤษ์ (2539) ที่กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นการวัดผลโดยเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้ แนวคิดในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนเพื่อนำมาแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Complex Thinking) มากกว่าที่จะถามความสามารถขั้นต้นหรือความสามารถย่อย ๆ เป็นการวัดผู้เรียนโดยรวม ทั้งด้านความคิด เจตคติและการกระทำไปพร้อม ๆ กัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับสำเร็จ บุญเรืองรัตน์ และคณะ (2554) ที่ได้ศึกษาการประเมินสภาพจริง ครูต้องทำการประเมินโดยอาศัยกระบวนการสังเกต การบันทึก และการรวบรวมข้อมูลของครูเองจากผลงานของผู้เรียน และกระบวนการที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมตามการจัดการเรียนรู้ของครู

3. ประสพการณ์การอบรมสะเต็มศึกษา และประสพการณ์การทำงานของครูที่แตกต่างกันมีความต้องการจำเป็นด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

เมื่อพิจารณาด้านประสพการณ์การอบรมสะเต็มศึกษา พบว่า ครูผู้สอนที่เคยอบรมสะเต็มศึกษา และไม่เคยอบรมมีความต้องการจำเป็นแตกต่างกันทั้ง 5 ด้าน โดยครูที่ไม่เคยอบรมสะเต็มมีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นสูงกว่า เนื่องจากเป็นเรื่องใหม่และอาจยังไม่มีความรู้ที่จะนำไปใช้ได้ ดังที่ราเชนทร์ นพณัฐวงศกร และคณะ (2559) กล่าวว่า การฝึกอบรมถือว่าเป็นหัวใจหลักในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในองค์กรให้มีความพร้อมในการปฏิบัติงาน โดยไม่อาจปฏิเสธได้ว่า สาเหตุสำคัญที่ทำให้ต้องมีการฝึกอบรมพัฒนาทรัพยากรมนุษย์คือ ความล้มเหลวของมนุษย์นั่นเอง ความเจริญ ก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี และการแข่งขัน ทำให้ต้องมีการฝึกอบรมพัฒนาบุคลากรในองค์กร ซึ่งจะส่งผลและเอื้ออำนวยประโยชน์ให้กับองค์กรหรือหน่วยงานได้นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถและทัศนคติที่มีต่องานของบุคลากร ผู้รับผิดชอบเป็นสำคัญ

เมื่อพิจารณาตามประสบการณ์การทำงานแล้ว พบว่า ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การทำงานเริ่มตั้งแต่ 1-5 ปี และประสบการณ์การทำงานมากกว่า 5 ปี มีความต้องการจำเป็นแตกต่างกันในด้านที่ 3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และด้านที่ 4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูที่มีประสบการณ์การทำงานไม่เกิน 5 ปีมีค่าดัชนีความต้องการจำเป็นสูงกว่า แสดงว่า ครูยังขาดประสบการณ์ในการจัดการการเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และขาดประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังที่กระทรวงศึกษาธิการ (2546) ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาครู และบุคลากรทางการศึกษา ที่เน้นในเรื่องของการพัฒนาครูให้เป็นครูมืออาชีพที่รอบรู้ทั้งเนื้อหาวิชา การและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและเทคโนโลยี เป็นครูที่มีคุณภาพ และพร้อมที่จะเรียนรู้พัฒนาตนเอง สามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ให้พัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ และยังสอดคล้องกับ ปารีชาติ สันติเลขวงษ์ (2556) ที่ได้ศึกษาสมรรถนะหลักของครูตามเกณฑ์ตัวบ่งชี้สมรรถนะครูไทย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของกลุ่มโรงเรียนบางละมุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3 พบว่า สมรรถนะหลักของครูที่ปฏิบัติงานในกลุ่มโรงเรียนบางละมุงที่มีประสบการณ์การปฏิบัติงานต่างกัน จะมีสมรรถนะหลักต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อค้นพบของการวิจัยครั้งนี้ ครูระดับประถมศึกษาสามารถนำไปใช้เป็นสารสนเทศประกอบการพิจารณาวางแผนในด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองได้ ส่วนครูระดับอื่น เช่น ครูมัธยม ครูหรืออาจารย์ในระดับอุดมศึกษา อาจนำไปพัฒนาปรับใช้ตามความเหมาะสม หรืออาจทำวิจัยเพิ่มเติมก่อนนำไปใช้
2. ผู้บริหารสถานศึกษา ครูหรือผู้ที่สนใจสามารถนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อให้ครูนำความรู้ที่ได้รับไปต่อยอดในการพัฒนาตนเองให้มีศักยภาพในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น
3. ผู้บริหารสถานศึกษา ควรส่งเสริมสนับสนุนให้ครูที่มีประสบการณ์การทำงาน 1-5 ปี ได้พัฒนาตนเองให้มีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ของตนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพและตรงตามเป้าหมายของโรงเรียน และส่งเสริมให้ครูทุกคนได้เข้าอบรมสะเต็มศึกษา

4. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ควรตระหนักถึงความสำคัญในด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนานตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ด้านการศึกษาสาระการเรียนรู้และการออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นลำดับแรก และด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐานเป็นลำดับที่ 2 ถึงแม้ด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง มีค่าดัชนีการจัดลำดับต่ำกว่าก็จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาควบคู่กันไป เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงานของครูประถมศึกษา

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับสาเหตุของความต้องกรจำเป็นเพิ่มเติม เพื่อจะได้แก้ไขปัญหได้ตรงตามสาเหตุที่ทำให้เกิดความต้องกรจำเป็น
2. หลังจากประเมินความต้องกรจำเป็นและได้รับการพัฒนาแล้วควรมีการวิจัยติดตามผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในการพัฒนานตนเองของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อให้ทราบว่ามีการพัฒนาตามสภาพที่ควรจะเป็นหรือไม่

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทพริกหวานกราฟฟิคจำกัด.
- จำรัส อินทลาภาพร มารุต พัฒนาผล และ วิชัย วงษ์ใหญ่. (2558). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal, Silpakom University สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*. 8(1), 62-74.
- ทิตนา แหมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร : บริษัทท่านสุทธาการพิมพ์.
- ปาริชาติ สันติเลขวงษ์. (2556). *การศึกษาสมรรถนะหลักของครูตามเกณฑ์ตัวบ่งชี้สมรรถนะครูไทย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของกลุ่มโรงเรียนบางละมุง 1 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท)*. มหาวิทยาลัยบูรพา.

- ปิ่นลดา ฮตมาลี. (2558). การประเมินความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเองด้านสมรรถนะสำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 1. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- มัทนธรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL Problem-Based Learning. วารสารวิชาการการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, 5 (2), 11–17.
- ราเชนทร์ นพณ์สุวรรณกร ปุณณพิชญา รอดเปล่ง และ อาริยาพัชร น้อยวิไล. (2559). การฝึกอบรม: หัวใจสำคัญของการพัฒนาศักยภาพคน. การประชุมวิชาการระดับชาติสหวิทยาการเอเชียอาคเนย์ ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์. กรุงเทพมหานคร.
- วารุณี คงมันกลาง. (2557). การสอนแบบบูรณาการคืออะไร? ก้นยายน. สืบค้นจาก :<https://www.gotoknow.org/posts/400257>.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เลิฟ แอนด์เลิฟเพรส.
- ส. วาสนา ประवालพุกษ์. (2539). การประยุกต์ใช้การวัดและประเมินความสามารถจริงในสภาพการเรียนการสอน. วารสารวัดผลการศึกษา, 24(51), 32–40.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2550). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). แผนการศึกษาแห่งชาติฉบับปรับปรุง (2552 – 2559).
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2540). สถิติปัญญากับสมองของมนุษย์. วารสารการวัดผลการศึกษา. 19(56), 36–43.
- อานนท์ เชื้ออุมากุล. (2549). ผลของการใช้เกมดิจิทัลในการเรียนฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.