

Developing Curriculum Alignment: Case Study on Mathematics in Basic Education Curriculum B.E. 2544

Praiwan Pitaksalee¹
Nataya Pilanthanon²

ABSTRACT

Education in Thailand, nowadays, is Standards – Based Education. Curriculum Standards which focus on what students learn and be able to do is promulgated to the schools for developing school curriculum. Standards-Based Curriculum is suitable for schools because they are free to develop school curriculum according to their context, but schools have to make sure their students reach the standards that are shown like the goals. Only presented the standards and let the schools make school curriculum alone among different context. It isn't fair but necessary for the officials which concerns have to facilitate, especially curriculum alignment which is resource that teachers can choose to develop their teaching and learning activities such as unit plans, lesson plans, teaching activities, assessment activities, materials or resources by grouping a lot of examples which are much enough for teachers to select and apply for their teaching. Because of no curriculum alignment in Thailand now, curriculum alignment was developed by using Mathematics in Basic Education Curriculum B.E. 2544 in case study. Mathematics is the learning tool for developing thinking and learning skill. The research divided into 4 steps: 1) to study patterns of curriculum alignment from the countries which used standards-based education, 2) to find out suitable pattern for Thailand context including developing curriculum alignment in case study of Mathematics; the 1st Range of Basic Education Curriculum B.E. 2544, 3) and 4) to develop and evaluate the Mathematics curriculum alignment to website which is uploaded on Bureau of Academic Affairs and Educational Standards.

The findings were: there were 2-3 kinds of curriculum resources aligned to each standard or a group of standards in the countries which used standards-based education such as expected learning outcomes, unit plan, sample of tasks etc. For Mathematics teachers in Thailand, in case of benchmarks in range, examples of grade level expectations, unit plans and assessment activities aligned to standards should be provided. There were 3 core menus and 5 supported menus on <http://210.1.20.39/webmath/mainpage.html> which was developed on Mathematics standards, Basic Education Curriculum B.E. 2544. The core menus were Grade Level Expectations, Unit Plans, and Assessment Activities, the supported menus were Math Glossary, Math Standards, Extra Activities, Interesting Websites, and Frequently Asked Questions. Quality of the website was good according to content and implementation.

¹ Ph.D. Candidate in Department of Education (Curriculum and Instruction), Kasetsart University

² Associate Professor in Department of Education (Curriculum and Instruction), Kasetsart University

การพัฒนาคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตร: กรณีศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

ไพรวลัย พิทักษ์สาธิต*
นาดยา ปิณฑนานนท์**

บทคัดย่อ

การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานในปัจจุบันเป็นการจัดการศึกษาที่ใช้มาตรฐานเป็นฐานในการจัดการศึกษา (Standards-Based Education) โดยการกำหนดมาตรฐานคุณภาพผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ความสามารถ และคุณธรรม จริยธรรม อันนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรระดับสถานศึกษา การจัดการศึกษาตามมาตรฐานให้อิสระแก่สถานศึกษา พัฒนาหลักสูตรได้ตามบริบทที่เป็นอยู่ โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรเป็นเป้าหมาย แต่การที่กำหนดเพียง มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแล้วให้สถานศึกษาจัดทำหลักสูตรด้วยตนเองนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องเตรียม สิ่งอำนวยความสะดวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร (Curriculum Alignment) ซึ่งเป็นแหล่งรวมตัวอย่างความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตัวอย่าง หน่วยการเรียนรู้ ตัวอย่างแผนการสอน ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ ตัวอย่างกิจกรรมการประเมิน ตัวอย่างสื่อ/ แหล่งเรียนรู้ เป็นต้น โดยรวบรวมไว้จำนวนมากพอที่จะให้ครูมีทางเลือกในการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพเพื่อให้ผู้เรียน บรรลุตามมาตรฐานที่หลักสูตรกำหนดไว้ แต่ด้วยเหตุที่ปัจจุบันยังไม่มีการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐาน การเรียนรู้ตามหลักสูตรโดยตรง งานวิจัยครั้งนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐาน การเรียนรู้ตามหลักสูตร โดยใช้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เฉพาะช่วงชั้นที่ 1 เป็นกรณีศึกษา เพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการพัฒนาทักษะการคิดและการเรียนรู้ ของผู้เรียน การวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษารูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตรของประเทศต่าง ๆ ที่ใช้มาตรฐานเป็นฐานจัดการเรียนรู้ 2) ศึกษารูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยง กับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย 3) พัฒนาเว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับ มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 1 และ 4) ประเมินคุณภาพเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า ประเทศต่าง ๆ ที่ใช้มาตรฐานเป็นฐานจัดการเรียนรู้มักจัดทำตัวอย่างคลังความรู้ที่เชื่อมโยง กับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร 2-3 อย่าง เช่น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หน่วยการเรียนรู้ ตัวอย่างงาน เป็นต้น รูปแบบคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่ครูคณิตศาสตร์ของไทยต้องการคือ ตัวอย่างผล การเรียนรู้ที่คาดหวัง ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ และตัวอย่างกิจกรรมประเมิน เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้น ออฟโหลดได้ที่ <http://210.1.20.39/webmath/mainpage.html> โดยมี 3 เมนูหลัก คือ เมนูคลังตัวอย่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมนูคลังหน่วยการเรียนรู้ และเมนูกิจกรรมการประเมิน และ 5 เมนูเสริม คือ คัพทคณิตศาสตร์ มาตรฐานคณิตศาสตร์ กิจกรรมเสริม เว็บไซต์ที่น่าสนใจ และปัญหาที่ถามบ่อย คุณภาพเว็บไซต์คลังความรู้นี้มีความเหมาะสมระดับมาก ทั้งด้านเนื้อหาและด้านการใช้งาน

* นิสิตปริญญาเอก ภาควิชาการศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาการศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

ทำไมต้องจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร

ประเทศที่มีการใช้มาตรฐานการเรียนรู้เป็นฐานการจัดการศึกษา (School-Based Education) เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย แคนาดา มีการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร (Curriculum Alignment) ซึ่งหมายถึงแหล่งรวมความรู้เกี่ยวกับตัวอย่างการนำมาตรฐานมาใช้พัฒนาหลักสูตรในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวอย่างสื่อ/แหล่งเรียนรู้ ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ ตัวอย่างวิธีวัดและประเมินผล เป็นต้น โดยจัดเป็นหมวดหมู่และระบุว่าเชื่อมโยงหรือสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรหรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นใด ข้อใด ตัวอย่างที่จัดทำเป็นอิสระต่อกัน การจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรนี้เป็นการให้โอกาสในการเรียนรู้ (Opportunities To Learn) และพัฒนาการจัดการศึกษาของสถานศึกษา เป็นตัวช่วยครูให้เห็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย ช่วยผู้บริหารสถานศึกษาให้เห็นช่องทางการพัฒนาครูได้ ตั้งแต่กระทรวงศึกษาธิการเปลี่ยนแปลงการใช้หลักสูตรมาเป็นหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งประกาศว่าเป็นหลักสูตรที่ใช้มาตรฐานเป็นฐานการจัดการเรียนรู้ (Standard - Based Curriculum) ให้สถานศึกษาใช้วางแผนการจัดการเรียนรู้เป็นช่วงชั้น โดยกำหนดสาระ (Strands) มาตรฐานการเรียนรู้ (Standards) และมาตรฐานช่วงชั้น (Benchmarks) ให้ สถานศึกษาส่วนใหญ่ไม่แน่ใจว่าหลักสูตรที่สถานศึกษาจัดทำขึ้นนั้นถูกต้องตามหลักวิชาและเหมาะสมกับบริบทหรือไม่ ทั้งนี้เพราะการให้ความรู้ในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาใช้เวลาไม่มากนัก กรมวิชาการซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบได้จัดทำเอกสารประกอบหลักสูตรและจัดอบรมเพื่อการสร้างความรู้ความเข้าใจเท่านั้น ในขณะที่ประเทศที่ใช้มาตรฐานเป็นฐานจัดการศึกษาให้ความสำคัญกับการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรอย่างมาก ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรโดยเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 เป็นกรณีศึกษา ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นเครื่องมือพัฒนาทักษะการคิดและการเรียนรู้ เป็นวิชาพื้นฐานที่จะวางรากฐานการคิดให้เป็นระบบ คิดอย่างมีเหตุผล การจัดทำตัวอย่างคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-ป.3) ซึ่งนำขึ้นเว็บไซต์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานนี้ จะช่วยให้ครูคณิตศาสตร์เห็นตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายและนำไปพัฒนาเพื่อวางรากฐานความรู้และพัฒนาการคิดของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนในช่วงต่อไปราบรื่นและมีความหมายยิ่งขึ้น มาตรฐานคุณภาพผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมของประเทศก็จะได้รับการพัฒนาขึ้น

ขั้นตอนการวิจัย

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรของประเทศต่างๆที่ใช้หลักสูตรอิงมาตรฐาน เพื่อนำมาสังเคราะห์และหา รูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย แล้วพัฒนาเว็บไซต์ตัวอย่างคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรชั้น โดยใช้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นกรณีศึกษา รวมถึงประเมินคุณภาพเว็บไซต์ตัวอย่างคลังความรู้ตามที่สร้างขึ้นว่าเหมาะสมหรือไม่

กระบวนการวิจัยและพัฒนาคลังความรู้ครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการโดย (1) ศึกษารูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรจากเว็บไซต์ของประเทศต่างๆ ที่ใช้มาตรฐาน การเรียนรู้เป็นฐานการจัดการศึกษา ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา และออสเตรเลีย ซึ่งศึกษาทั้งประเด็นการจัดทำคลังความรู้ประเภทต่างๆ และการออกแบบเว็บไซต์ (2) สังเคราะห์ รูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่เหมาะสมกับประเทศไทย โดยใช้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งที่พัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน จากนั้น จึงนำมาประมวลหารูปแบบคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่ควรจัดทำทั้งรูปแบบที่สังเคราะห์ได้จากเว็บไซต์และรูปแบบที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอซึ่งสังเคราะห์ได้ 3 รูปแบบ (3) เมื่อได้ข้อสรุปแล้ว จึงดำเนินการพัฒนาเว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยใส่ตัวอย่างคลังความรู้ประเภทต่างๆ เฉพาะช่วงชั้นที่ 1 และ (4) ประเมินคุณภาพเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นเพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

วิธีการวิจัยและพัฒนาคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร ผู้วิจัยดำเนินการในแต่ละขั้นตอน ดังนี้ (1) ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาโดยสืบค้นจากเว็บไซต์ต่างๆ ของประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา และออสเตรเลีย และสังเคราะห์รูปแบบคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร (2) สังเคราะห์รูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เหมาะสมกับประเทศไทย โดยสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นนักวิชาการ/นักการศึกษาและครูที่สอนคณิตศาสตร์ที่มีความรู้และเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรจำนวน 22 คน โดยสอบถาม 2 รอบ รอบแรก สอบถามแบบปลายเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามเสนอตัวอย่างคลังความรู้ที่ควรจัดทำจากรูปแบบที่สังเคราะห์ ของต่างประเทศ พร้อมทั้งเหตุผลประกอบ ส่วนรอบสองให้เลือกอีกครั้งหนึ่งจากที่สรุปได้ในครั้งแรก (3) การพัฒนาเว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยได้รวบรวมตัวอย่างคลังความรู้ ได้แก่ ตัวอย่าง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ และตัวอย่างกิจกรรมประเมินทั้งของในประเทศ และต่างประเทศให้มากพอ จากนั้นจึงนำรูปแบบเว็บไซต์ที่ได้ในขั้นตอนที่สอง (3 รูปแบบ) ไปสัมภาษณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่เลือกอย่างเจาะจงจากผู้ที่มีความรู้ด้านการพัฒนาหลักสูตรและมีความเชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบเว็บไซต์ ใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลได้ จำนวน 30 คน โดยครึ่งหนึ่งเป็น นักวิชาการในสำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ส่วนอีกครึ่งหนึ่งเป็นผู้อำนวยการโรงเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษาในสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษา เมื่อได้ข้อสรุป จึงเขียนโครงร่างเว็บไซต์ จัดทำเว็บไซต์ตามโครงร่างที่กำหนด แล้วจึงนำไป ให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บไซต์ซึ่งใช้งานเว็บไซต์เป็นประจำ และมีความรู้เกี่ยวกับ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (จำนวน 5 คน) พิจารณาการออกแบบเว็บไซต์ โดยสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมด้านการออกแบบและด้านการใช้งาน โดยแสดง ความคิดเห็นเป็น 5 ระดับจากน้อยที่สุดถึงมากที่สุด จากนั้นจึงนำคลังความรู้ฯ ที่สร้างขึ้นอัปโหลด ที่เว็บไซต์สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (4) การประเมินคุณภาพเว็บไซต์ตัวอย่างคลังความรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้น ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับคุณภาพเว็บไซต์กับครูที่สอนหรือเคยสอนคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 (ชั้น ป.1, ป.2 และ ป.3) ในโรงเรียนที่เปิดสอนระดับประถมศึกษาและมีความพร้อมด้านเทคโนโลยี จำนวน 39 แห่ง ซึ่งอยู่ใน กรุงเทพมหานครและส่วนภูมิภาค (เป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 35 แห่ง สังกัดสำนักงานส่งเสริมและบริหารการศึกษากลาง 1 แห่ง และสังกัดกรุงเทพมหานคร 3 แห่ง) โดยขอให้ผู้บริหารโรงเรียนเลือกครูอย่างเจาะจงเฉพาะครูคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ต สืบค้นข้อมูลและเต็มใจตอบแบบสอบถามเท่านั้น เก็บรวบรวมข้อมูลโดยประสานกับผู้บริหารโรงเรียน ด้วยตนเองและทางโทรศัพท์ ให้เลือกครูตามคุณสมบัติที่ผู้วิจัยกำหนด ให้ออกแบบสอบถาม ประมาณ 4 สัปดาห์ (แบบสอบถามได้รับคืนรวมทั้งหมด 100 ฉบับ)

ในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง กรณีสัมภาษณ์หรือสอบถามความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร และส่งทางไปรษณีย์ กรณีที่ผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ต่างจังหวัด (รวมถึงการโทรศัพท์สัมภาษณ์สอบถามเพิ่มเติมหากจำเป็น) โดยแต่ครั้งจะให้เวลาผู้ตอบแบบสอบถามประมาณ 2-3 สัปดาห์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และการกระจาย

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษารูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรของประเทศที่ใช้มาตรฐานเป็นฐานจัดการเรียนรู้

ประเทศที่ใช้มาตรฐานเป็นฐานจัดการศึกษา (Standard-Based Education) มีการจัดทำมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งแบบเป็นช่วงชั้น แบบเป็นชั้นปี และแบบที่ผสมกัน คือบางระดับกำหนดเป็นช่วงชั้น บางระดับกำหนดเป็นชั้นปี สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (เกรด 9-12) ส่วนใหญ่จะกำหนดเป็นช่วงชั้นโดยกำหนดเป็นมาตรฐานรายวิชา การกำหนดช่วงชั้นของแต่ละรัฐ/ประเทศไม่เหมือนกัน เช่น รัฐโอไฮโอ แบ่งช่วงชั้นเป็น 5 ช่วงชั้น ได้แก่ K-2, 3-4, 5-7, 8-10 และ 11-12 รัฐเวอร์มอนต์แบ่งเป็น 3 ช่วงชั้น ได้แก่ PreK-4, 5-8 และ 9-12 รัฐอิลลินอยส์แบ่งเป็น 5 ช่วงชั้น ได้แก่ เกรด 1-3 , เกรด 4-5, เกรด 6-8, เกรด 9-10 และเกรด 11-12 เป็นต้น โดยจำนวนปีแต่ละช่วงก็ไม่จำเป็นต้องเท่ากันเพราะจะคำนึงถึงศักยภาพผู้เรียนที่เหมาะสมตามช่วงวัย และธรรมชาติวิชา การกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้มักมีจำนวนไม่มากข้อและเขียนด้วยข้อความกระชับ การเชื่อมโยงคลังความรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรมีทั้งลักษณะเชื่อมโยงแบบข้อต่อข้อและเชื่อมโยงกับมาตรฐานหลาย ๆ ข้อ

รูปแบบการเชื่อมโยงคลังความรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ พบว่า ทั้งกรณีกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นช่วงชั้นและกรณีกำหนดเป็นชั้นปี การจัดทำตัวอย่างคลังความรู้มักจัดทำประมาณ 2-3 อย่าง มีเพียงบางแห่งที่จัดทำถึง 4 อย่าง เช่น รัฐเวอร์จิเนีย รัฐโรดไอแลนด์ เป็นต้น

รูปแบบการเชื่อมโยงคลังความรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ กรณีกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นช่วงชั้น จากการสังเคราะห์เว็บไซต์ของรัฐต่างๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และแคนาดา พบว่ามี 10 รูปแบบ ดังนี้

- แบบที่ 1 จัดทำ ผลการเรียนรู้ชั้นปี
- แบบที่ 2 จัดทำ ผลการเรียนรู้ชั้นปี และ แผนการสอน
- แบบที่ 3 จัดทำ ผลการเรียนรู้ชั้นปี ตัวอย่างงาน และ ตัวอย่างข้อสอบ
- แบบที่ 4 จัดทำ ผลการเรียนรู้ชั้นปี และ กิจกรรมการประเมิน
- แบบที่ 5 จัดทำ ผลการเรียนรู้ชั้นปี และ มาตรฐานรายวิชา
- แบบที่ 6 จัดทำ ผลการเรียนรู้ชั้นปี และ กิจกรรมการสอน
- แบบที่ 7 จัดทำ หน่วยการเรียนรู้ และ แผนการสอน
- แบบที่ 8 จัดทำ หน่วยการเรียนรู้ และ แนวคิดหลัก/ประเด็นหัวข้อ
- แบบที่ 9 จัดทำ กิจกรรมการสอน และ เว็บลิงค์ (web link)
- แบบที่ 10 จัดทำ กิจกรรมการสอน ตัวอย่างข้อสอบ และ กรอบการจัดทำมาตรฐานรายวิชา

เมื่อวิเคราะห์ความถี่ของตัวอย่างคลังความรู้ที่มีการจัดทำ พบว่า 2 อันดับแรกที่มีการจัดทำมากที่สุด ได้แก่ คลังผลการเรียนรู้ชั้นปี และกิจกรรมการสอน

รูปแบบการเชื่อมโยงคลังความรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ กรณีกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นชั้นปี จากการสังเคราะห์เว็บไซต์ของรัฐต่างๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และแคนาดา พบว่ามี 10 รูปแบบเช่นกัน ดังนี้

- แบบที่ 1 จัดทำ ผลการเรียนรู้ชั้นปี หน่วยการเรียนรู้ แผนการสอน และแบบบันทึกผลการเรียน
- แบบที่ 2 จัดทำ แผนการสอน กิจกรรมการสอน กิจกรรมการประเมิน และ มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระอื่นที่นำมาบูรณาการ
- แบบที่ 3 จัดทำ แผนการสอน และ เว็บลิงค์ (web link)
- แบบที่ 4 จัดทำ กิจกรรมการสอน และ กิจกรรมการประเมิน
- แบบที่ 5 จัดทำ กิจกรรมการสอน สื่อ/แหล่งค้นคว้า มาตรฐานการประเมินระดับรัฐ/ท้องถิ่น และ หัวข้อที่เรียน
- แบบที่ 6 จัดทำ กิจกรรมการสอน/ข้อเสนอแนะ และ สื่อ/แหล่งค้นคว้า
- แบบที่ 7 จัดทำ กิจกรรมการประเมิน สื่อ/แหล่งค้นคว้า และมาตรฐานการประเมินระดับรัฐ/ท้องถิ่น
- แบบที่ 8 จัดทำ ตัวอย่างงาน/ตัวอย่างคำถาม
- แบบที่ 9 จัดทำ สื่อ/แหล่งค้นคว้า
- แบบที่ 10 มาตรฐานกลุ่มสาระที่นำมาบูรณาการ มาตรฐานการประเมินระดับรัฐ/ท้องถิ่น เนื้อหา/นิยามคำสำคัญหัวข้อที่เรียน

เมื่อวิเคราะห์ความถี่ของตัวอย่างคลังความรู้ที่มีการจัดทำ พบว่า 2 อันดับแรกที่มีการจัดทำมากที่สุด ได้แก่ กิจกรรมการสอน และสื่อ/แหล่งค้นคว้า นอกจากนี้ ยังมีการจัดทำ แผนการสอน กิจกรรมการประเมิน และมาตรฐานการประเมินระดับรัฐ/ท้องถิ่น ในลำดับรองลงมาซึ่งมีค่าสถิติใกล้เคียงกับ 2 อันดับแรก

นอกจากนี้ ในการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อนำขึ้นบนเว็บไซต์นั้น การออกแบบเว็บไซต์ก็มีความสำคัญเช่นกัน ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์รูปแบบของการออกแบบเว็บไซต์ไปพร้อมๆ กัน สรุปได้ 5 รูปแบบ ได้แก่

- แบบที่ 1 แสดงรายการเมนูที่มีทั้งหมดไว้ที่หน้าโฮมเพจ
- แบบที่ 2 แสดงหัวข้อเมนูและให้คลิกหาจากแถบรายการ
- แบบที่ 3 แสดงหัวข้อเรื่องหรือสาระหรือช่วงชั้นในรูปของตาราง
- แบบที่ 4 แสดงรายการเมนูหลักและซ่อนเมนูย่อยไว้ภายใต้เมนูหลัก
- แบบที่ 5 แสดงรายการหลายแบบผสมกัน

2. การศึกษารูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย

เนื่องจากเป็นช่วงรอยต่อของการปรับเปลี่ยนหลักสูตรใหม่อีกครั้งหนึ่งโดยที่จะเปลี่ยนจากการกำหนดมาตรฐานเป็นช่วงชั้นมาเป็นการกำหนดเป็นตัวชี้วัดชั้นปี ผู้วิจัยจึงศึกษารูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ทั้งกรณีที่มีมาตรฐานกำหนดเป็นช่วงชั้นและเป็นชั้นปี ได้ข้อสรุปว่า การจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 1 ที่เหมาะสำหรับประเทศไทย นั้น **กรณีที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นช่วงชั้น** ควรจัดทำ ผลการเรียนรู้ชั้นปี หน่วยการเรียนรู้ และ กิจกรรมการประเมิน ส่วน**กรณีที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นชั้นปี** ควรจัดทำ แผนการสอน กิจกรรมการสอน กิจกรรมการประเมิน และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระอื่นที่นำมาบูรณาการ

ในการศึกษารูปแบบเว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่สังเคราะห์จากเว็บไซต์ประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และแคนาดา นั้น สรุปได้ 5 รูปแบบดังกล่าวแล้วข้างต้น แต่เพื่อไม่ให้เกิดการเลือกรูปแบบกระจายมากเกินไป อีกทั้งครูไทยส่วนใหญ่ยังไม่มี ความชำนาญในการใช้อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล ผู้วิจัยจึงจัดรูปแบบที่ย่งยากทั้งการสร้างและการ สืบค้น คือ รูปแบบที่แสดงหัวข้อเรื่องหรือสาระหรือช่วงชั้นในรูปของตาราง (แบบที่ 3) และรูปแบบ ที่แสดงรายการหลายแบบผสมกัน (แบบที่ 5) ทิ้งไป แล้วนำรูปแบบเว็บไซต์ที่เหลือ คือ แบบที่แสดง รายการเมนูที่มีทั้งหมดไว้ที่หน้าโฮมเพจ แบบที่แสดงรายการเมนูหลักและซ่อนเมนูย่อยไว้ภายใต้ เมนูหลัก และแบบที่แสดงหัวข้อเมนูและให้คลิกหาจากแถบรายการ ในจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด มีประสบการณ์การใช้อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูลมายาวนาน 15-20 ปี ผู้ทรงคุณวุฒิ 19 คน จาก 30 คน เห็นว่า ควรเลือกรูปแบบเว็บไซต์ที่แสดงรายการเมนูหลักและซ่อนเมนูย่อยไว้ โดยให้เหตุผลว่า

- การแสดงเมนูหลักและซ่อนเมนูย่อยไว้ เป็นการจัดหมวดหมู่ของเรื่องราวภายใต้หัวข้อ เมนูหลัก ซึ่งเป็นการนำทาง (navigator) ที่เข้าใจง่าย หากแสดงเมนูทั้งหมดจะเกิดการสับสนแก่ ผู้ใช้งานโดยเฉพาะกับครูที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้เว็บไซต์
- การเก็บรายละเอียดไว้ภายใต้เมนูย่อยจะสามารถทำให้แบ่งรายละเอียด (directory) ได้

ง่ายกว่า และใช้งานง่าย อีกทั้งสามารถสร้างความคิดรวบยอด (concept) ที่จัดไว้อย่างเป็นระบบได้ดีกว่า

- สะดวกในการค้นหา ง่ายในการแก้ไข และมีพื้นที่ว่างให้ตกแต่งหน้าเว็บไซต์ให้น่าสนใจ
- ครูสามารถเจาะลึกหัวข้อเมนูในแต่ละเรื่องได้ชัดเจน ชวนให้ค้นคว้าต่อ
- ช่วยจำกัดวงในการสืบค้น หน้าจอให้ดูเป็นระเบียบ
- การซ่อนเมนูย่อยไว้ภายใต้เมนูหลักเป็นเสมือนการให้ผู้ใช้สำรวจสารบัญภายใต้หัวข้อเรื่องที่สนใจก่อนเปิดเข้าไปค้นหาอย่างจริงจัง เป็นการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ใช้ชอบมากกว่า
- สามารถออกแบบหน้าจอภายใน 1 หน้าได้ โดยไม่ต้องเลื่อนแถบเลื่อนขึ้นลง (scroll bar) ลงไปอีก การที่ซ่อนเมนูย่อยไว้ภายใต้เมนูหลักโดยเมื่อเลื่อนเคอร์เซอร์ (curser) ผ่านเมนูหลักแล้วปรากฏเมนูย่อยทันที จะทำให้น่าจอกดูไม่รก และสามารถตกแต่งหน้าเว็บไซต์ให้น่าสนใจได้ ผู้ใช้ส่วนใหญ่จะดูที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ซึ่งแสดงผลไว้เท่านั้น ไม่ชอบการเลื่อนหน้าจอขึ้นลง

3. ผลการพัฒนาเว็บไซต์ตัวอย่างคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 1

เนื่องจากขณะทำการวิจัยและพัฒนาคลังความรู้นี้ ยังอยู่ในช่วงที่หลักสูตรกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นช่วงชั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาเว็บไซต์ตัวอย่างคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้ คือ รวบรวมตัวอย่างคลังความรู้ ได้แก่ ตัวอย่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ และตัวอย่างกิจกรรมประเมินทั้งของในประเทศและต่างประเทศ เขียนโครงร่างเว็บไซต์ จัดทำเว็บไซต์ตามโครงร่างที่กำหนด ให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดทำเว็บไซต์ พิจารณา ปรับปรุงเว็บไซต์ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำเว็บไซต์อัปโหลด (upload) ขึ้นไว้บนเว็บไซต์ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

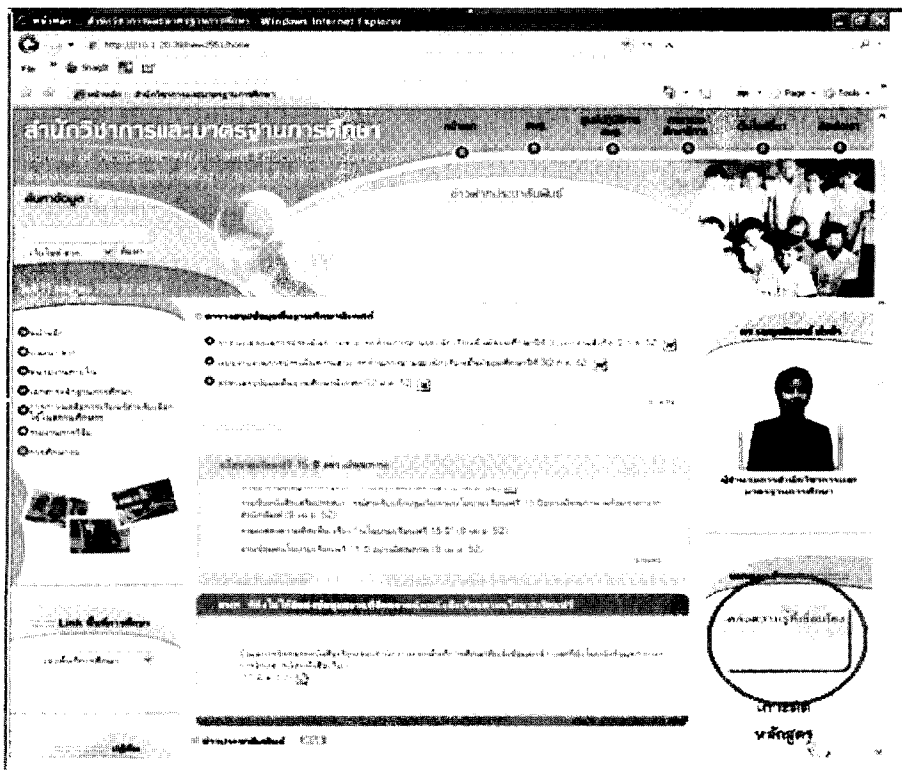
จากการรวบรวมตัวอย่างคลังความรู้ตามเมนูหลัก คือ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ และ ตัวอย่างกิจกรรมประเมิน จากเว็บไซต์ของต่างประเทศ พบว่า ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้มีการจัดทำไว้มากที่สุดจากหลายองค์กร ส่วนใหญ่จะเขียนหน่วยการเรียนรู้ให้มีสาระต่างๆ ครบถ้วนตามที่รัฐนั้นๆ ต้องการสื่อสารกับครูของตน เช่น รัฐจอร์เจีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ส่วนตัวอย่างกิจกรรมประเมินที่หาได้มีน้อย และเป็นสิ่งที่ครูไทยอาจทำความเข้าใจได้ยากเพราะคุ้นเคยแต่เฉพาะการประเมินโดยแบบทดสอบเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้รวบรวมตัวอย่างทั้งจากเว็บไซต์

◆ การพัฒนาคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร: ◆
 กรณีศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

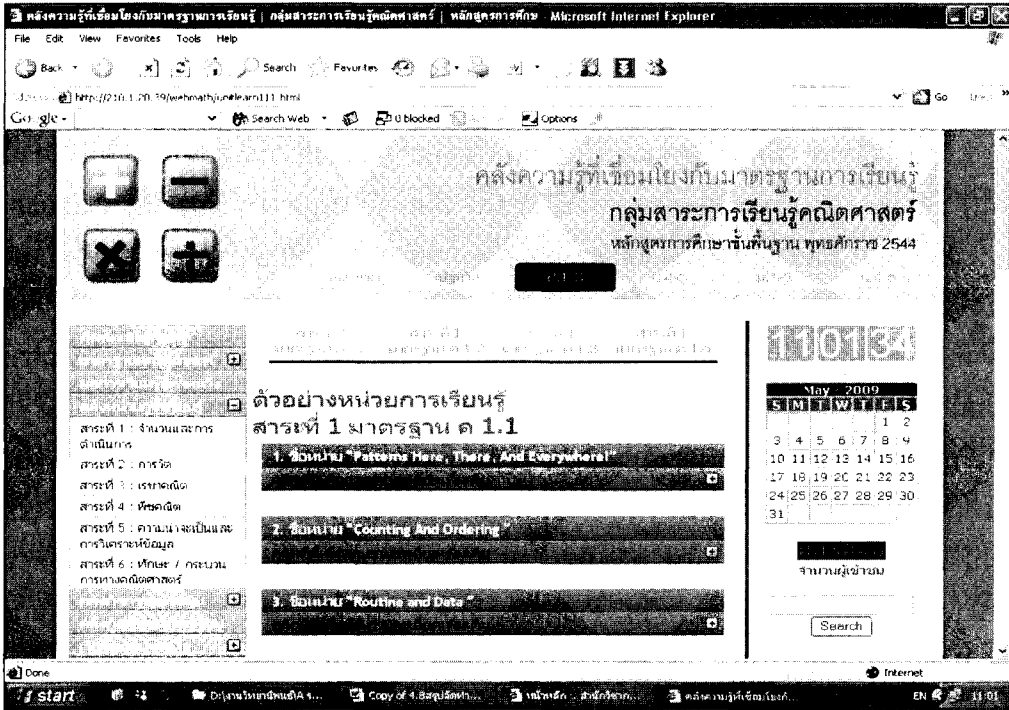
ของไทยและของต่างประเทศได้ทั้งหมด 203 รายการ เป็นตัวอย่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 9 รายการ ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ 133 รายการและตัวอย่างกิจกรรมประเมิน 61 รายการ

เมื่อรวบรวมตัวอย่างคลังความรู้ไว้มากพอแล้ว ผู้วิจัยได้เขียนโครงร่างเว็บไซต์และสร้างเว็บไซต์ตามโครงร่างนั้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปได้ว่า เว็บไซต์ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะด้านโครงสร้าง และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับเนื้อหา ส่วนด้านการนำไปใช้ก็มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากเช่นกัน โดยเฉพาะด้านการปรับให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ขั้นตอนการสืบค้น การเข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็ว จำนวนเมนูหลักในการสืบค้น การเป็นแหล่งความรู้ที่เหมาะสมกับระดับชั้น และการเป็นแหล่งความรู้ที่ครูใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนได้ อย่างไรก็ตาม ได้มีการปรับปรุงเว็บไซต์ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิให้เหมาะสมกับการใช้งานให้มากที่สุด

เมื่อปรับปรุงเว็บไซต์จนดีแล้ว จึงอัปโหลดไว้ที่เว็บไซต์สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ <http://210.1.20.39/new2551/home> โดยใช้เมนูที่เชื่อมโยง (link) ว่า “คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544” ดังแสดงในภาพ หรือคลิกไปที่ <http://210.1.20.39/webmath/mainpage.html> ก็ได้



ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ที่เชื่อมโยงคลังหน่วยการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแต่ละสาระ



4. ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์ตัวอย่างคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 1

เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าเว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 1 ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพหรือไม่

จากการวิเคราะห์สถานการณ์ผู้ตอบแบบสอบถาม สรุปได้ว่า ผู้ตอบร้อยละ 80 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 87 มีวุฒิทางการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 16 เท่านั้นที่เป็นครูที่จบวิชาเอกคณิตศาสตร์ ร้อยละ 53 เป็นครูที่สอนหรือเคยสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ร้อยละ 47 ที่มีประสบการณ์สอนคณิตศาสตร์ 1-10 ปี และที่สำคัญร้อยละ 70 มีประสบการณ์การค้นคว้าความรู้ทางอินเทอร์เน็ต ในช่วง 1-5 ปี จึงพอสรุปได้ว่า การแสดงความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามน่าเชื่อถือได้

ในการวิเคราะห์ความคิดเห็นจากแบบสอบถาม ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าการกระจาย สรุปได้ว่า เว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นนี้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (จากความคิดเห็น 5 ระดับ คือน้อยที่สุด ถึงมากที่สุด) ทั้งด้านเนื้อหาสาระที่สืบค้นในเมนูหลัก เมนูเสริม และด้านการใช้งาน

อย่างไรก็ตาม มีครูคณิตศาสตร์ที่ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม (จำนวน 53 คน) ร้อยละ 100 เห็นว่าคุณภาพด้านเนื้อหา นั้น เนื้อหาในเมนูต่างๆ มีประโยชน์ แต่สาระมีเนื้อหาครบถ้วน มีความเหมาะสมและสอดคล้องตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เชื่อมโยงกับมาตรฐานได้ดี มีตัวอย่างให้ศึกษาได้อย่างเข้าใจและหลากหลายในแต่ละระดับชั้น เนื้อหาเรียงตามลำดับความยากง่ายเหมาะกับระดับของผู้เรียน อธิบายชัดเจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนหรือจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดี การให้รายละเอียดของเนื้อหาทำได้ดี และจัดทำไว้ทุกชั้น เนื้อหาบางเรื่องละเอียดและนานนำไปใช้มาก ส่วนคุณภาพด้านการใช้งาน ร้อยละ 79.24 แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า เป็นเว็บไซต์ที่ได้มาตรฐาน ระบบการจัดการข้อมูล คลังข้อมูลคอลัมน์ข้อมูลต่างๆ ไม่มากเกินไป การเปิดเข้าสู่เว็บไซต์ใช้งานสะดวก สามารถปิดอัตโนมัติ และเปิดหน้าใหม่ได้ ทำให้สืบค้นได้รวดเร็ว ง่ายต่อการสืบค้น ประหยัดเวลา การออกแบบเป็นกล่อง (Note Box) ได้น่าสนใจ เหมาะกับการให้ครูศึกษาค้นคว้า นอกจากนี้ยังได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมอีกว่า ตัวอย่างที่เป็นภาษาอังกฤษ ควรแปลเป็นภาษาไทยเพื่อประโยชน์ต่อครูและผู้สนใจที่มีความรู้ด้านภาษาอังกฤษน้อย (ร้อยละ 30.18) ควรเพิ่มเมนูการจัดทำสื่อประกอบการสอน ตัวอย่างบทเรียนสำเร็จรูป เพลงสำหรับสอนภาษาไทย เทคนิคการสอน และการวิจัยในชั้นเรียนให้ด้วย (ร้อยละ 16.98) และควรจัดทำคลังความรู้ตามตัวชี้วัดชั้นปี ให้เชื่อมโยงกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อประโยชน์ต่อการสืบค้นในอนาคต (ร้อยละ 11.32)

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยและพัฒนาคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 เป็นกรณีศึกษา นั้น มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรมีการสร้างความรู้ความเข้าใจคำว่าคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร (Curriculum Alignment) ให้แก่บุคลากรในหน่วยงานที่จะต้องรับผิดชอบพัฒนาคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรให้ถูกต้อง เช่น สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา รวมทั้งศึกษานิเทศก์และ

ครูผู้สอน เพราะจากการสอบถามหรือสัมภาษณ์นักวิชาการ/นักการศึกษาและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ล้วนแนะนำให้เพิ่มเมนูอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตร เช่น ตัวอย่างงานวิจัยในชั้นเรียน ซึ่งส่วนที่แนะนำให้เพิ่มเติมนั้น ต้องนำไปไว้ในส่วนอื่น ๆ ของเว็บไซต์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา หรือเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย เพราะหากเข้าใจไม่ถูกต้อง การจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรในอนาคตอาจคลาดเคลื่อนไปได้

2. ควรมีการปรับปรุงเว็บไซต์ให้ทันสมัย (update) อยู่ตลอดเวลา ทั้งการเพิ่มเติมตัวอย่าง ในเมนูต่าง ๆ และการปรับรูปแบบหน้าเว็บไซต์ และที่สำคัญเว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรนี้จะต้องปรับให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่จะมีการปรับเปลี่ยนไปตามกาลสมัย ที่ผ่านมามีการกำหนดให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ปัจจุบันก้าวสู่การใช้ตัวชี้วัดชั้นปี อนาคตหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานอาจใช้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น และชั้นปีผสมผสานกันหรืออาจมีการกำหนดช่วงชั้นที่ไม่จำเป็นต้องมีช่วงเท่ากัน เหมือนที่ในหลาย ๆ ประเทศกำลังพัฒนาอยู่ นั่นคือ การจัดทำมาตรฐานการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องมีแบบแผนเดียว สามารถปรับเปลี่ยนไปตามความก้าวหน้าของพัฒนาการผู้เรียน วัยของผู้เรียน หรือธรรมชาติวิชาที่มีวิวัฒนาการมากขึ้น เว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรนี้ก็จะต้องมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกันด้วย

3. ควรจัดทำข้อสรุปความรู้ย่อในส่วนที่เว็บลิงค์เป็นภาษาอังกฤษโดยแปลเป็นภาษาไทย เพื่อให้ครูมีกำลังใจในการเทียบเคียงกับภาษาอังกฤษและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับการเรียน การสอนได้เร็วขึ้น

4. ควรเพิ่มเติมตัวอย่างคลังความรู้ทั้งหลายในช่วงชั้นปฐมวัย ช่วงชั้นที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 และ ช่วงชั้นที่ 4 เพื่อให้คลังความรู้มีความสมบูรณ์ที่สุด

5. ควรประชาสัมพันธ์ให้สถานศึกษาทราบว่าได้มีการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า และเชิญชวน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ในลักษณะอื่น ๆ บ้าง เช่น คลังตัวอย่างแผนการสอนแบบบูรณาการ คลังตัวอย่างแบบประเมินประเภทต่าง ๆ คลังตัวอย่าง ผลงานของนักเรียนตามระดับความสามารถ (competency)

6. เปิดช่องทางให้ครูมีโอกาสส่งหน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการประเมิน มาเพิ่มเติมในเว็บไซต์ หรือเปิดช่องทางให้ครูมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กันผ่านเว็บไซต์แห่งนี้ได้พร้อมทั้งมีผู้รู้คอยให้คำแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่ครู

7. ควรจัดทำเว็บไซต์คลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรในกลุ่มสาระ การเรียนรู้กลุ่มอื่น ๆ โดยอาศัยแนวคิดจากกรณีวิจัยนี้ เป็นตัวอย่าง

◆ การพัฒนาคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร: ◆
กรณีศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

8. ควรมีการติดตามการใช้ประโยชน์จากคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นว่าครูนำความรู้ที่ได้ไปปรับแผนการสอน หน่วยการเรียนรู้ หรือวิธีการประเมินบ้างหรือไม่

9. ควรมีการศึกษารูปแบบการจัดทำคลังความรู้ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรของประเทศต่างๆที่ใช้หลักสูตรอิงมาตรฐาน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ว่ามีรูปแบบเหมือนหรือแตกต่างจากกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายการอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544: สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- นาดยา ปิรันธนานนท์, มธุรส จงชัยกิจ และ ศิริวิรัตน์ นิละคุปต์. 2542. *การศึกษาตามมาตรฐาน: แนวคิดสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.
- ศักดิ์ สุวรรณฉาย. (2551). *การพัฒนาฐานข้อมูลแหล่งทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 ในสาระที่ 4 ถึง 8 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริวิรัตน์ ศรีสอาด. (2552). *การพัฒนาทรัพยากรการเรียนรู้สาขาวิชาฟิสิกส์ สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Murdoch University. (2004). *Curriculum Alignment*. (Online). www.tlc.murdoch.edu.au/schooldev/calignment.html. March 21, 2007.
- Noble, Audrey J. (1997). *Curriculum Alignment : Delaware School Destructs' Responses to the State Content Standards*. (Online). www.rde.udel.edu/techrpts/t97003.html. March 22, 2007.
- Norman L. Webb and Todd Bloom. (1998). *Study of Alignment*. (Online). http://www.wcer.wisc.edu/mps/Webb_align3.htm. March 22, 2007.