

ระบบคลังข้อมูลบนระบบคุ้มครองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้



วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่

พฤษภาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

ระบบคลังข้อมูลบนระบบคํ้ากรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้



วิทยานิพนธ์เสนอมหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่

พฤษภาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

DATA WAREHOUSE ON LEARNING DISABILITIES CHILDREN FILTER SYSTEM



A Thesis Submitted to University of Phayao
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Science Program Degree in Modern Information Technology
Management
May 2023
Copyright 2023 by University of Phayao

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ของ เอกกราช ตามี

ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่

ของมหาวิทยาลัยพะเยา

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ เตมีย์)

ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บวรศักดิ์ ศรีสังสิทธิ์สันติ)

กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรเทพ โรจนวสุ)

อาจารย์บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยพะเยา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาทศร เมฆรักขานิช)

คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรเทพ โรจนวสุ)

เรื่อง:	ระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
ผู้วิจัย:	เอกราช ตามี, วิทยานิพนธ์: วท.ม. (การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่), มหาวิทยาลัยพะเยา, 2565
อาจารย์ที่ปรึกษา:	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บวรศักดิ์ ศรีสังสิทธิ์สันติ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรเทพ ไโรจนวสุ
คำสำคัญ:	ระบบคลังข้อมูล, การคัดกรองผู้มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองเบื้องต้นก่อนหมดวิวินิจฉัย และติดตามพัฒนาการของนักเรียน ได้สะดวกรวดเร็วขึ้น 2) ศึกษาพัฒนาระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อการวิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ของนักเรียน สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พะเยา เขต 1 และ 2

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยแบบจำลองยังสามารถแสดงผลของข้อมูลได้ดี เนื่องจากข้อมูลมีการผสมผสานข้อมูลการทดสอบและข้อมูลภายนอกเข้าสู่คลังข้อมูลแบบใหม่ ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ หาความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน อีกทั้งการหาแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองเบื้องต้นก่อนหมดวิวินิจฉัย และติดตามพัฒนาการของนักเรียน โดยพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองเบื้องต้นให้เกิดความทันสมัย และมีการนำเครื่องมือสมัยใหม่เข้ามาร่วมใช้งาน และการวิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ตามมิติการวิเคราะห์ที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อช่วยวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ และการออกแบบคลังข้อมูล แล้วทำการคัดเลือก กรอง และแปลงข้อมูล แล้วนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล จากกระบวนการที่ได้ดำเนินการทำให้ได้รายงานข้อมูลนักเรียนที่รวดเร็วและตรงกับความต้องการของผู้บริหาร โดยจะสรุปผลออกมาเป็นข้อมูล แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง

Title: DATA WAREHOUSE ON LEARNING DISABILITIES CHILDREN FILTER SYSTEM
Author: Ekkarat Tamee, Thesis: M.Sc. (Modern Information Technology Management),
University of Phayao, 2022
Advisor: Assistant Professor Ph.d. Bowonsak Srisungsittisunti Co–advisor Assistant
Professor Ph.d.Pornthep Rojanavasu
Keywords: DATA WAREHOUSE, LERNING DISABILITIES STUDENT

ABSTRACT

This research aims to develop an information system for early screening before a doctor diagnoses and monitor the development of students. Furthermore, the study and development of the data warehouse system analysed the potential of students with learning disabilities. Listening, speaking, reading and writing skills are targeted to adjust students who live in Phayao Primary Educational Service Area Office 1 and 2.

The results of the study revealed that the data was collected on the system of trainers of children who never had learning problems. Copy the data in the received archive. This will help you find correlation of information in user preferences for those users who want to know that information. Make a note of the preliminary screen review before the doctor diagnoses and monitor the development of requests by allowing preliminary screening. To help you get help and facilitate your use. and working with people who want everyone to not be responsible for their studies Knowledgeable people with listening skills help answer questions and answer questions according to the dimensions that the customer has designed. which helps to know and want to provide information in various perspectives The information from the actionable process allows for fast and personalized student reports. Divided by the results obtained from the data by year of study, grade level. Schools where females are educated and screening types.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บวรศักดิ์ ศรีสังสิทธิสันติ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบระลึกถึงพระคุณอาจารย์ผู้เคยให้ความรู้ให้แก่ผู้เขียนทั้งสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ 2559 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา

เหนือสิ่งอื่นใดคือพระคุณของบิดามารดาที่เกื้อหนุนการศึกษา ความรัก ความหวังใย และกำลังใจแก่บุตรคนนี้ตลอดมา

เอกราช ตามี



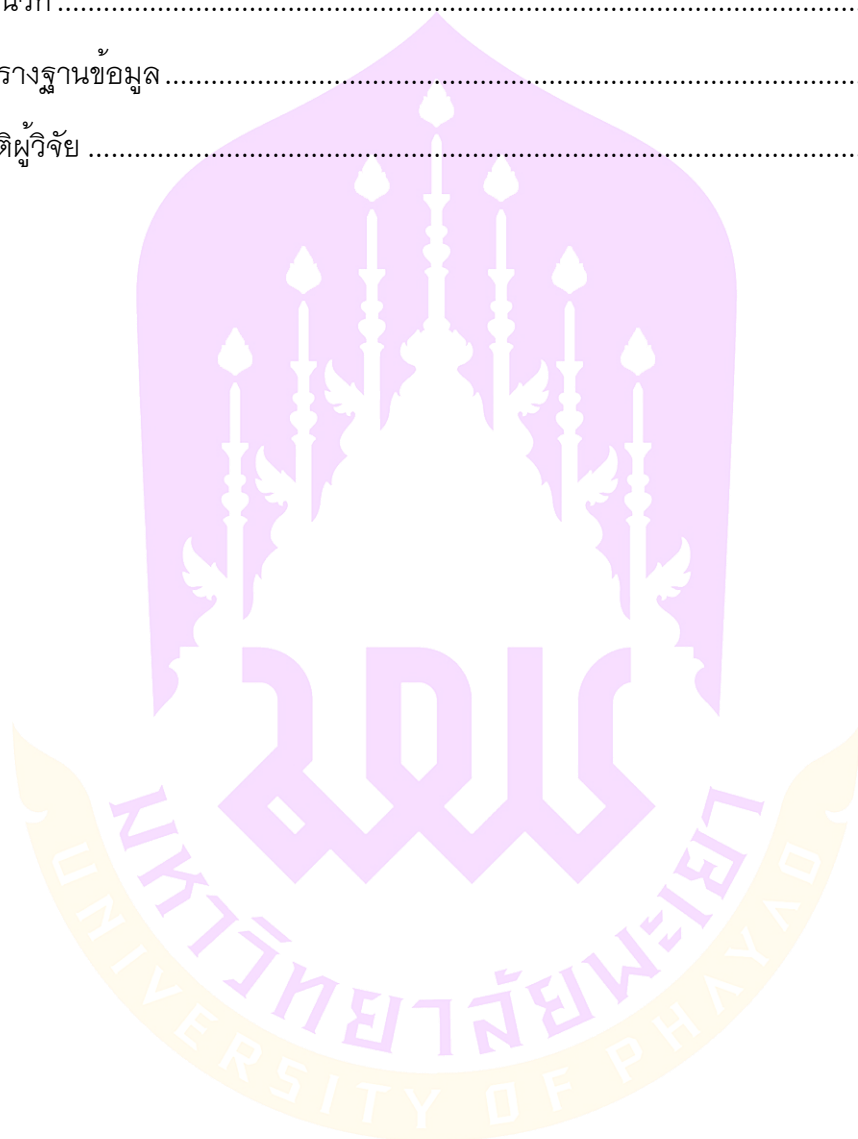
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ต
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ขั้นตอนการดำเนินงาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2	5
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับคนพิการ.....	5
นิยามและประเภทความพิการ	5
ความหมายของความพิการ	5
ประเภทความพิการ	7
สิทธิคนพิการในประเทศไทย	8
พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ.2534	8

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540.....	8
พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550	9
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.....	9
พระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551.....	10
แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการคัดกรองคนพิการทางการศึกษา.....	11
ด้านครุผู้ดำเนินการคัดกรอง.....	12
ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรอง.....	13
การใช้แบบคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	14
ความหมายของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disability)	14
ลักษณะของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	14
แบบคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	22
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ	23
ระบบฐานข้อมูล (Database System)	23
คลังข้อมูล (Data Warehouse)	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	39
บทที่ 3.....	42
วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
การวิเคราะห์ระบบ(งานเดิม)	42
กระบวนการคัดกรองคนพิการทางการศึกษา.....	42
ปัญหาอุปสรรคการคัดกรอง.....	43
การวิเคราะห์ระบบ.....	43
ผังบริบท	43
โครงสร้างระบบ	44
ฟังก์ชันการทำงาน.....	44

USE CASE.....	46
การออกแบบฐานข้อมูล.....	48
1. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram).....	48
เปรียบเทียบระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่.....	49
การวิเคราะห์ระบบคลังข้อมูล.....	49
1. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน.....	49
2. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลคะแนนการทดสอบ.....	50
3. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลนักเรียนที่มีพัฒนาการดีขึ้นและหายจากการเป็นผู้บกพร่องทางการเรียนรู้.....	51
4. ตารางฐานข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์.....	53
5. ตารางข้อเท็จจริง.....	55
6. ตารางมิติ.....	57
ระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	59
1. หน้าต่างของระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	59
2. เมนูส่วนของการใช้งาน ระบบแบบทดสอบ.....	60
3. เมนูส่วนของการใช้งาน ระบบจัดการหลังบ้าน.....	60
บทที่ 4.....	61
ผลการวิจัย.....	61
ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1.....	61
ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 2.....	62
ระบบคลังข้อมูล.....	62
ข้อแตกต่างระหว่างข้อมูลปฏิบัติการและคลังข้อมูล.....	79
บทที่ 5.....	80
บทสรุป.....	80

สรุปผลการวิจัย	80
อภิปรายผลการวิจัย	81
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก	86
ตารางฐานข้อมูล	87
ประวัติผู้วิจัย	93



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ของระบบเดิมและระบบใหม่.....	49
ตาราง 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ต้องการวัดและมิติของข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง, ผ่าน, ไม่ผ่าน.....	50
ตาราง 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ต้องการวัดและมิติของข้อมูลเกี่ยวกับผลคะแนนการทดสอบ.....	51
ตาราง 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ต้องการวัดและมิติของข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนนักเรียนที่มีพัฒนาการดีขึ้น, หลุดจากการเป็นผู้บกพร่องทางการเรียนรู้.....	52
ตาราง 5 ตารางข้อมูลเขตพื้นที่การศึกษา.....	53
ตาราง 6 ตารางข้อมูลโรงเรียน.....	53
ตาราง 7 ตารางข้อมูลนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จากโรงเรียนบ้านร่องห้า.....	54
ตาราง 8 ตารางข้อเท็จจริง (ข้อมูลนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง).....	55
ตาราง 9 ตารางข้อเท็จจริง (ข้อมูลระดับชั้น/ปี).....	55
ตาราง 10 ตารางข้อเท็จจริง (ตารางข้อมูลระดับชั้น/ปี (ต่อ)).....	56
ตาราง 11 ตารางข้อเท็จจริง (ข้อมูลการทดสอบของนักเรียน).....	56
ตาราง 12 ตารางมิติ(ปีการศึกษา).....	57
ตาราง 13 ตารางมิติ (ระดับชั้น).....	57
ตาราง 14 ตารางมิติ (โรงเรียน).....	58
ตาราง 15 ตารางมิติ (เขตพื้นที่การศึกษา).....	58
ตาราง 16 ตารางมิติ (เพศ).....	58
ตาราง 17 ตารางมิติ (ประเภทการคัดกรอง).....	59
ตาราง 18 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน.....	62

ตาราง 19 แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน.....	63
ตาราง 20 แสดงจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน	63
ตาราง 21 แสดงจำนวนนักเรียนที่ย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน .	64
ตาราง 22 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน และเขตพื้นที่การศึกษา	64
ตาราง 23 แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา.....	65
ตาราง 24 แสดงจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา.....	65
ตาราง 25 แสดงจำนวนนักเรียนที่ย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา	66
ตาราง 26 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษา และเพศ	67
ตาราง 27 แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษา และเพศ	68
ตาราง 28 แสดงจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษา และเพศ	69
ตาราง 29 แสดงจำนวนนักเรียนที่ย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้นเขตพื้นที่การศึกษา และเพศ	70
ตาราง 30 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ.....	71
ตาราง 31 แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ.....	72
ตาราง 32 แสดงจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ.....	73

ตาราง 33 แสดงจำนวนนักเรียนที่ย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น เขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ.....	74
ตาราง 34 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง	75
ตาราง 35 แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง	76
ตาราง 36 แสดงจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง	77
ตาราง 37 แสดงจำนวนนักเรียนที่ย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง	78
ตาราง 38 Table: cache [ตารางของข้อมูลแคชทำให้โปรแกรมไหลได้ไวขึ้น]	87
ตาราง 39 Table: data_rows [ตารางข้อมูลของคำตอบโดยตารางนี้จะเชื่อมกับตารางคำถาม หนึ่งคำถามมีได้หลายคำตอบ]	87
ตาราง 40 Table: data_types [ตารางเก็บข้อมูลคำถามของแบบทดสอบโดยจะเชื่อมโยงกับ ตารางคำตอบ]	88
ตาราง 41 Table: menu_items [ตารางเก็บรายชื่อเมนู ข้อมูลของเมนูทั้งหมดรายละเอียด]	89
ตาราง 42 Table: menus [ตารางเก็บไอดีตาราง].....	89
ตาราง 43 Table: migrations [ตารางของระบบไว้สำหรับย้ายฐานข้อมูลไปยังเซฟเวอร์ใหม่]...90	
ตาราง 44 Table: password_resets [ตารางเก็บประวัติการรีเซตรหัสผ่านของผู้ใช้งาน].....90	
ตาราง 45 Table: permission_role [ตารางเชื่อมโยงของสิทธิ์ของผู้ใช้งาน]	90
ตาราง 46 Table: permissions [รายละเอียดสิทธิ์ผู้ใช้งาน]	90
ตาราง 47 Table: roles [ตารางเก็บระดับผู้ใช้งาน]	91
ตาราง 48 Table: sessions [ตารางการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้งาน]	91
ตาราง 49 Table: settings [ตารางเก็บการตั้งค่าของผู้ใช้งาน]	91
ตาราง 50 Table: translations [ตารางเก็บข้อมูลที่จะนำไปใช้งานของนักวิเคราะห์ข้อมูล].....92	

ตาราง 51 Table: user_roles [ตารางระดับผู้ใช้งาน].....	92
---	----



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 แสดงลักษณะโครงการสร้างของคลังข้อมูล.....	28
ภาพ 2 สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล.....	29
ภาพ 3 แสดงการออกแบบคลังข้อมูลในรูปแบบของ Star schema.....	32
ภาพ 4 แสดงการออกแบบคลังข้อมูลในรูปแบบของ Snowflake Schema.....	33
ภาพ 5 แผนผังกระบวนการคัดกรองคนพิการทางการศึกษา.....	42
ภาพ 6 แสดง CONTEXT DIAGRAM คลังข้อมูล ระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	43
ภาพ 7 โครงสร้างระบบของคลังข้อมูลระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	44
ภาพ 8 พังก์ชันการทำงาน ของคลังข้อมูลระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	44
ภาพ 9 Use case ของระบบแบบทดสอบ.....	46
ภาพ 10 Use case ระบบจัดการหลังบ้าน.....	47
ภาพ 11 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram) ของคลังข้อมูลระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	48
ภาพ 12 หน้าต่างของระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	59
ภาพ 13 หน้าต่างส่วนของผู้ใช้งาน ระบบแบบทดสอบของระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	60
ภาพ 14 หน้าต่างส่วนของผู้ใช้งาน ระบบจัดการหลังบ้านของระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้.....	60

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 มีเจตนารมณ์ที่จะคุ้มครองสิทธิทางการศึกษาของคนพิการ ซึ่งก็สอดคล้องกับบทบัญญัติที่กำหนดไว้ในรัฐธรรมนูญ กล่าวคือ ให้คนพิการทุกประเภทมีสิทธิได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างน้อย 12 ปี มีสิทธิได้รับความช่วยเหลือทางการศึกษา ตั้งแต่แรกเกิดหรือแรกพบความพิการ มีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา และการจัดบริการทางการศึกษาให้กับเด็กพิการ ต้องจัดให้อย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ และพระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ.2551 ที่ระบุว่า การจัดการศึกษาสำหรับคนพิการมีลักษณะเฉพาะแตกต่างจากการจัดการศึกษาสำหรับบุคคลทั่วไป โดยจัดให้คนพิการมีสิทธิและโอกาสได้รับการบริการและความช่วยเหลือทางการศึกษาเป็นพิเศษตั้งแต่แรกเกิดหรือพบความพิการ พร้อมทั้งได้รับเทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการและความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556)

ในปัจจุบัน มีนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (LD: Learning Disabilities) อยู่ตามโรงเรียนตามปกติทั่วไป และมักเรียนอยู่ในชั้นเรียนปกติและห้องสอนเสริม จากข้อมูลสมาคมแอลดีแห่งประเทศไทยพบว่ามีจำนวนเด็กแอลดีแท้ถึง 5% ของประชากรเด็กทั้งหมด และแอลดีแฝงหรือกลุ่มที่มีปัญหาเรื่องการอ่าน มีจำนวน 10% ของประชากรเด็กทั้งหมด (สมาคมแอลดีแห่งประเทศไทย) แต่สังคมไทยพึงให้ความสนใจอย่างจริงจัง โดยที่นักเรียนกลุ่มนี้ก็ยังไม่ได้รับการช่วยเหลืออย่างเหมาะสม ซึ่งปัญหาสำคัญประการหนึ่งก็คือ นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้เป็นกลุ่มนักเรียนที่ไม่มีความบกพร่องทางร่างกายที่เห็นได้ชัดเจน แต่นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้มีปัญหาในการรับและแปลผลข้อมูลของสมองที่ผิดปกติ ก่อให้เกิดปัญหาด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำแม้จะมีระดับสติปัญญาปกติ ผู้ปกครองและผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษาส่วนใหญ่ไม่เข้าใจสภาพปัญหาของนักเรียน ทำให้มีกลุ่มนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้อีกมากที่ยังไม่ได้รับความช่วยเหลือที่เหมาะสม (สุวิมล อุดมพิริยะศักดิ์, 2549) นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ จึงไม่สามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทั้ง ๆ ที่มีศักยภาพสูง เพราะนักเรียนจะมีความยากลำบากในการอ่าน การเขียน กระบวนการคิด และการคำนวณ การใช้ ภาษา และใช้กล้ามเนื้อเคลื่อนไหว นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้จึงควรได้รับความช่วยเหลือที่ถูกต้องตั้งแต่ แรกเริ่ม พร้อมทั้งความร่วมมือจากพ่อ

แม่ผู้ปกครอง ครูโรงเรียน และผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ ก็จะสามารถพัฒนานักเรียนให้ เป็นบุคคลที่ประสบความสำเร็จ มีการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ พึ่งตนเองได้และพร้อมทำ ประโยชน์ให้แก่สังคมส่วนรวม นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้บางคนจะสามารถเรียนร่วมกับ นักเรียนปกติได้แต่ ต้องใช้กระบวนการและวิธีการสอนซึ่งควรจะต้องดึงเอาจุดเด่น ความถนัดและ ความสามารถพิเศษของนักเรียนออกมา เพื่อชดเชยหรือลบจุดด้อย เพื่อให้ นักเรียนสามารถ ดำรงชีวิตได้อย่างปกติ (พุทธชาติ โปธิบาล และวันทนีย์ พันธชาติ, 2552)

อีกทั้งกระบวนการคัดกรองบุคคลที่มีความต้องการพิเศษทางการศึกษา ในส่วนแบบ คัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ยังจัดทำอยู่ในรูปแบบไฟล์เอกสารซึ่งคุณครู ประจำโรงเรียนต้องพิมพ์ เพื่อนำแบบฟอร์มมาเก็บข้อมูลกับนักเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดโอกาสที่ ข้อมูลของนักเรียนสูญหาย หรือแม้กระทั่งการติดตามพัฒนาการของนักเรียนเพื่อปรับ กระบวนการจัดการเรียนการสอนก็ทำได้ลำบาก

จากปัญหา ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนา คลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความ บกพร่องทางการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน และพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรอง เบื้องต้นก่อนหมอวินิจฉัย และสามารถติดตามพัฒนาการของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองเบื้องต้นก่อนหมอวินิจฉัย และติดตาม พัฒนาการของนักเรียน ได้สะดวกรวดเร็วขึ้น
2. ศึกษาพัฒนาระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อการวิเคราะห์ศักยภาพของ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาและวิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ของนักเรียน สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา พะเยา เขต 1 และ 2
2. วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองของผู้เรียนที่มีความ บกพร่องทางการเรียนรู้ โดยระบบมีความสามารถดังนี้
 - 2.1 มีระบบคลังข้อมูลสำหรับคัดกรองผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ตามความเหมาะสมของชั้นปีในช่วงประถมวัย

- 2.2 ข้อสอบต้องมีครบทั้งสี่ด้านตามแบบฟอร์มมาตรฐานการคัดกรอง (แบบคัดกรองคนพิการทางการศึกษา:กระทรวงศึกษาธิการ)
 - 2.3 ระบบข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ ต้องสามารถใช้เสียง ภาพเคลื่อนไหว ในการคัดกรอง วิเคราะห์ผลคะแนนรวมโดยอัตโนมัติหลังการคัดกรอง
 - 2.4 มีระบบรายงาน จำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สามารถแยกตามโรงเรียน ชั้นปี ปีการศึกษา
 - 2.5 ระบบสามารถติดตามนักเรียนที่ถูกคัดกรองแล้วว่าเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ติดตามการย้ายโรงเรียน ติดตามพัฒนาการและการหายจากการเป็นผู้บกพร่องได้
 - 2.6 สามารถรายงานผลไปทางเจ้าหน้าที่การศึกษาพิเศษได้ทันที มีระบบการส่งต่อผลการคัดกรองเพื่อการวินิจฉัยโดยแพทย์ได้ ติดตามผลการวินิจฉัยโดยแพทย์ได้ระบบผ่านการรับรองเจ้าหน้าที่การศึกษาพิเศษ
3. ออกแบบและพัฒนาระบบคลังข้อมูล เพื่อใช้วิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน
 4. นำข้อมูลจากคลังข้อมูลที่ออกแบบไว้ มาประมวลผลเชิงวิเคราะห์ (Online-Analytic Processing : OLAP) และออกแบบรายงานเชิงวิเคราะห์หลายมิติ (Multi-dimension Data Analysis)
 5. ออกแบบรายงานและนำเสนอในรูปแบบ Web Application เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ใช้งานและควบคุมการใช้งาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและรวบรวมข้อมูล
2. ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
3. ออกแบบพัฒนาระบบคลังข้อมูล
4. วิเคราะห์ข้อมูลจากคลังข้อมูล
5. สร้างระบบรายงานสำหรับการแสดงผล
6. ทดสอบการใช้งาน
7. ประเมินผลการใช้งาน
8. สรุปผลการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. พัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองเบื้องต้นก่อนหมอวินิจฉัย และติดตามพัฒนาการของนักเรียน ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. พัฒนาระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อใช้วิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทั้งระดับการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน
3. เพื่อช่วยให้หน่วยงานที่จัดการศึกษา นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีคลังข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ในวิเคราะห์ศักยภาพ ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ และใช้การบริหารจัดการเรียนการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สามารถสรุปผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

1. กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับคนพิการ
 - 1.1 นิยามและประเภทความพิการ
 - 1.2 สิทธิคนพิการในประเทศไทย
2. แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการคัดกรองคนพิการทางการศึกษา
 - 2.1 ด้านครูผู้ดำเนินการคัดกรอง
 - 2.2 ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรอง
3. การใช้แบบคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
 - 3.1 ความหมายของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disability)
 - 3.2 ลักษณะของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
 - 3.3 แบบคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ
 - 4.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System)
 - 4.2 คลังข้อมูล (Data Warehouse)
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

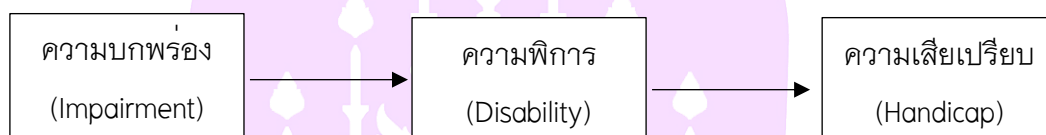
กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับคนพิการ

นิยามและประเภทความพิการ

ความหมายของความพิการ

พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 กล่าวว่า “ความพิการ” หมายถึง คนที่มีความผิดปกติหรือบกพร่องทางร่างกาย ทางสติปัญญาหรือทางจิตใจ ตามประเภท และหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวง ได้แก่ คนพิการทางการมองเห็น คนพิการทางการได้ยินและการสื่อความหมาย คนพิการทางกายหรือการเคลื่อนไหว คนพิการทางจิตใจหรือพฤติกรรม และคนพิการทางสติปัญญาหรือการเรียนรู้

พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550 กล่าวว่า “คนพิการ” หมายถึง บุคคลซึ่งมีข้อจำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เนื่องจากมีความบกพร่องทางการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว การสื่อสาร จิตใจ อารมณ์ พฤติกรรม สติปัญญา การเรียนรู้ หรือความบกพร่องอื่นใด ประกอบกับมีอุปสรรคในด้านต่าง ๆ และมีความจำเป็นเป็นพิเศษที่จะต้องได้รับความช่วยเหลือด้านหนึ่งด้านใด เพื่อให้สามารถปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างบุคคลทั่วไป ทั้งนี้ตามประเภทและหลักเกณฑ์ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ประกาศกำหนดและสรุปความหมายของ “ความพิการ” ไว้ดังนี้



ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า บุคคลหนึ่งอาจมีความบกพร่องโดยไม่พิการและพิการโดยไม่เกิดการเสียเปรียบก็ได้ หากได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวหรือมีสิ่งอำนวยความสะดวกทางกายภาพ สิ่งเหล่านี้สามารถเยียวยาความบกพร่องที่มีอยู่ได้ และจะไม่ส่งผลทำให้บุคคลนั้นเกิดความเสียเปรียบในการดำรงชีวิต เช่น คนตาบอดทำงานที่ใช้สายตาไม่ได้ แต่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ที่มีเสียงประกอบได้ สามารถเล่นดนตรี เป็นนักกีฬาได้ เป็นต้น (สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ, 2550)

ปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิคนพิการขององค์การสหประชาชาติ กล่าวว่า “ความพิการ” หมายถึง บุคคลใดก็ตามที่มีความบกพร่องในความสามารถทางร่างกายหรือจิตใจไม่ว่าจะเป็นมาแต่กำเนิดหรือไม่ก็ตาม จนทำให้ไม่แน่ใจว่าจะสามารถดำรงชีวิตได้เช่นคนปกติ ไม่ว่าจะเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดได้ด้วยตนเอง

อนุสัญญาว่าด้วยสิทธิคนพิการ (Convention on the Rights of People with Disabilities – CRPD) กล่าวว่า คนพิการหมายถึงความรวมถึงบุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา หรือประสาทสัมผัสในระยะยาว ซึ่งเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับอุปสรรคนานัปการ จะกีดขวางการมีส่วนร่วมในสังคมอย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานที่เท่าเทียมกับบุคคลอื่น (สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ, 2552)

องค์การอนามัยโลก ได้ให้ความหมาย “ความพิการ” ไว้ 3 ระดับ เพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายดังนี้ คู่มือปฏิบัติงานด้านเวชกรรมฟื้นฟูสำหรับแพทย์เกี่ยวกับการป้องกันและฟื้นฟูสมรรถภาพบุคคลที่มีความพิการ เล่มที่ 1 (2538) กล่าวว่า ความผิดปกติหรือความบกพร่อง

(Impairment) หมายถึง การสูญเสียหรือความผิดปกติของโครงสร้างหรือการทำงานของร่างกาย จิตใจ หรือสรีระวิทยา จะเป็นชั่วคราวหรือถาวรก็ได้ หมายรวมถึงความพิการของอวัยวะ (Anomaly) ความสูญเสียหรือขาดหายของอวัยวะ ตลอดจนกลไกของร่างกาย (Body Mechanism) และระบบการทำงานของจิตใจ (Mental Function System) เช่น สายตาข้างใดข้างหนึ่งเกิดมัว พร่า หรือมองไม่เห็น แขนขาเกิดเป็นอัมพาต หูเกิดสูญเสียการได้ยิน เกิดมีอาการทางจิตทางประสาท เป็นต้น (องค์การอนามัยโลก, 2556)

ประเภทความพิการ

กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ได้ประกาศกำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ความพิการ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2555 กำหนดประเภทความพิการ 7 ประเภท ดังนี้

- (1) ความพิการทางการเห็น
- (2) ความพิการทางการได้ยินหรือสื่อความหมาย
- (3) ความพิการทางการเคลื่อนไหวหรือทางร่างกาย
- (4) ความพิการทางจิตใจหรือพฤติกรรม
- (5) ความพิการทางสติปัญญา
- (6) ความพิการทางการเรียนรู้
- (7) ความพิการทางออทิสติก

กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศกำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคนพิการทางการศึกษา พ.ศ. 2552 กำหนดประเภทความพิการ 9 ประเภท ดังนี้

- (1) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น
- (2) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
- (3) บุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
- (4) บุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกาย หรือการเคลื่อนไหว หรือสุขภาพ
- (5) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้
- (6) บุคคลที่มีความบกพร่องทางการพูดและภาษา
- (7) บุคคลที่มีความบกพร่องทางพฤติกรรม หรืออารมณ์
- (8) บุคคลออทิสติก
- (9) บุคคลพิการซ้อน

สิทธิคนพิการในประเทศไทย

พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ.2534

พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 เป็นกฎหมายฉบับแรกที่ระบุถึงสิทธิที่คนพิการพึงได้รับและเป็นพื้นฐานสำหรับกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคนพิการในปัจจุบัน โดยมาตรา 15 ในพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 ได้ระบุว่าให้คนพิการที่ลงทะเบียน ตามมาตรา 14 ได้รับการสงเคราะห์ พัฒนา และฟื้นฟูสมรรถภาพ ดังต่อไปนี้

- บริการฟื้นฟูสมรรถภาพด้วยวิธีการทางการแพทย์ และค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ค่าอุปกรณ์ เพื่อปรับสภาพทางร่างกาย ทางสติปัญญาหรือทางจิตใจ หรือเสริมสร้าง สมรรถภาพให้ดีขึ้นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง
- การศึกษาตามกฎหมายว่าด้วยการศึกษาภาคบังคับหรือการศึกษาสายอาชีพ หรือ อุดมศึกษาตามแผนการศึกษาแห่งชาติตามความเหมาะสม ซึ่งให้ได้รับโดยการจัดเป็นสถานศึกษาเฉพาะหรือจัดรวมในสถานศึกษาธรรมดาก็ได้ โดยให้ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา ในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการให้การสนับสนุนตามความเหมาะสม
- คำแนะนำชี้แจง และปรึกษาเกี่ยวกับการประกอบอาชีพ และการฝึกอาชีพที่เหมาะสมกับสภาพของร่างกาย และสมรรถภาพที่มีอยู่เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพได้
- การยอมรับและมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคม และสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับคนพิการ
- บริการจากรัฐ ในการเป็นคดีความและในการติดต่อกับทางราชการ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 ได้กล่าวถึงสิทธิ เสรีภาพ และความเสมอภาคของคนพิการ โดยกล่าวไว้ในมาตราที่ 30 ว่า “บุคคลย่อมเสมอภาคกันในกฎหมายและได้รับความคุ้มครองตามกฎหมายเท่าเทียมกัน ชายและหญิงมีสิทธิเท่าเทียมกันการเลือกปฏิบัติโดยไม่เป็นธรรมต่อบุคคลเพราะเหตุแห่งความแตกต่างในเรื่องถิ่นกำเนิด เชื้อชาติ ภาษา เพศ อายุ ความพิการ สภาพทางกายหรือสุขภาพสถานะของบุคคล ฐานะทางเศรษฐกิจหรือสังคม ความเชื่อทางศาสนา การศึกษาอบรม หรือความคิดเห็นทางการเมืองอันไม่ขัดต่อบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญ จะกระทำมิได้”

พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550

พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550 นับเป็นกฎหมายแม่บทที่กล่าวถึงสิทธิที่คนพิการพึงได้รับในปัจจุบัน โดยพระราชบัญญัตินี้กล่าวถึงสิทธิและสิ่งอำนวยความสะดวกของคนพิการที่ได้จากรัฐโดยตรง รวมถึงกฎระเบียบการเลือกปฏิบัติกับคนพิการของหน่วยงานรัฐและหน่วยงานเอกชน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- การกำหนดนโยบาย กฎ ระเบียบ มาตรการ โครงการ หรือวิธีปฏิบัติของหน่วยงานของรัฐ องค์กรเอกชน หรือบุคคลใดในลักษณะที่เป็นการเลือกปฏิบัติโดยไม่เป็นธรรมต่อคนพิการจะกระทำมิได้
- คนพิการอาจยื่นคำขอมีบัตรประจำตัวคนพิการต่อนายทะเบียนกลางหรือนายทะเบียนจังหวัด ในกรณีที่คนพิการเป็นผู้เยาว์ คนเสมือนไร้ความสามารถหรือคนไร้ความสามารถหรือในกรณีที่คนพิการมีสภาพความพิการถึงขั้นไม่สามารถไปยื่นคำขอด้วยตนเองได้ผู้ปกครอง ผู้พิทักษ์ ผู้อนุบาลหรือผู้ดูแลคนพิการแล้วแต่กรณี จะยื่นคำขอแทนก็ได้
- คนพิการมีสิทธิเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้จากสิ่งอำนวยความสะดวกอันเป็นสาธารณะ ตลอดจนสวัสดิการและความช่วยเหลืออื่นจากรัฐ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กล่าวถึงสิทธิด้านการศึกษาของคนไทย และมีบางส่วนที่กล่าวถึงสิทธิคนพิการ ได้แก่ ให้สิทธิคนพิการในการได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นพิเศษตั้งแต่แรกเกิดหรือเมื่อมีพบความพิการโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ให้สิทธิคนพิการในการได้รับสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา

ต่อมาในปี พ.ศ.2550 กระทรวงศึกษาธิการได้มีการออกกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการให้คนพิการมีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา พ.ศ.2550 เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนคนพิการในการได้รับการศึกษาอย่างเท่าเทียมกับบุคคลปกติอย่างแท้จริง

พระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551

พระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551 เป็นพระราชบัญญัติที่มุ่งเน้นเรื่องการได้รับการช่วยเหลือทางการศึกษา ซึ่งมีหัวข้อสำคัญดังนี้

- มาตรา 5 คนพิการมีสิทธิทางการศึกษาในเรื่องการได้รับการศึกษาโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตั้งแต่แรกเกิดหรือพบความพิการจนตลอดชีวิตพร้อมทั้งได้รับเทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก สื่อบริการและ ความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา เสือบริการทางการศึกษา สถานศึกษาระบบและรูปแบบการศึกษา โดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความถนัดและความต้องการจำเป็นพิเศษของบุคคลนั้น ได้รับการศึกษาที่มีมาตรฐานและประกันคุณภาพ การศึกษา กำหนดให้สถานศึกษาในทุกสังกัดและศูนย์การเรียนเฉพาะความพิการอาจจัดการศึกษาสำหรับคนพิการทั้งในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ในรูปแบบที่หลากหลายทั้งการเรียนรวม การจัดการศึกษาเฉพาะความพิการ
- การจัดตั้งคณะกรรมการส่งเสริมการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ ซึ่งมีหน้าที่ดังต่อไปนี้
 - เสนอนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนการศึกษาสำหรับคนพิการและแนวทางการพัฒนาการบริหารจัดการศึกษาทุกระบบ
 - พิจารณาความเห็นชอบในการจ่ายเงินกองทุนเพื่อสนับสนุนการศึกษาคนพิการทุกสังกัด
 - วางระเบียบและแนวทาง คำสั่ง เกี่ยวข้องกับจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ
 - ส่งเสริมสนับสนุนและช่วยเหลือกิจกรรมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนโครงการเกี่ยวข้องกับสิทธิทางการศึกษาของคนพิการ
- สถานศึกษาเอกชนที่จัดการศึกษาสำหรับคนพิการโดยเฉพาะจะได้รับเงินอุดหนุนช่วยเหลือพิเศษจากรัฐซึ่งหลักเกณฑ์การให้เงินอุดหนุนนั้นเป็นไปตามที่คณะกรรมการกำหนด
- จัดตั้งกองทุนส่งเสริมและพัฒนาการศึกษาสำหรับคนพิการ โดยให้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) เพื่อใช้จ่ายในการส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาการศึกษาคนพิการ

ต่อมาในปี พ.ศ. 2552 คณะกรรมการส่งเสริมการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการที่จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551 ได้ออกระเบียบว่าด้วยการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการในระดับต่าง ๆ จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่

- 1) ระเบียบคณะกรรมการส่งเสริมการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการว่า “ด้วยการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2552”
- 2) ระเบียบคณะกรรมการส่งเสริมการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการว่า “ด้วยการจัดการศึกษาระดับอาชีวศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2552”
- 3) ระเบียบคณะกรรมการส่งเสริมการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการว่า “ด้วยการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2552”

แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการคัดกรองคนพิการทางการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการได้ปรับปรุงหลักเกณฑ์และวิธีการ การรับรองบุคคลของสถานศึกษาว่าเป็นคนพิการ ตามกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการให้คนพิการมีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา พ.ศ. 2550 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยได้ออกประกาศคณะกรรมการพิจารณาให้คนพิการได้รับสิทธิช่วยเหลือทางการศึกษา เรื่อง กำหนด หลักเกณฑ์และวิธีการ การรับรองบุคคลของสถานศึกษาว่าเป็นคนพิการ และให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 เป็นต้นไป โดยสาระของประกาศคือ คนพิการที่จะได้รับสิทธิช่วยเหลือทางการศึกษา ต้องได้รับการคัดกรองตามแบบที่กำหนด ผู้ดำเนินการคัดกรองต้องได้รับการอบรมวิธีการใช้แบบคัดกรองคนพิการทางการศึกษาก่อนปฏิบัติหน้าที่ ดังนั้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ จึงกำหนดให้มีการอบรมหลักสูตร “ผู้ดำเนินการคัดกรองคนพิการทางการศึกษา” ตามแบบคัดกรองที่แนบท้ายประกาศดังกล่าว เพื่อให้ครูและบุคลากรทางการศึกษามีความรู้ และมีทักษะในการใช้แบบคัดกรองคนพิการทางการศึกษา ซึ่งจะส่งผลให้บุคคลที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษทางการศึกษาได้รับการรับรองว่าเป็นคนพิการตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการกำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคนพิการทางการศึกษา และได้รับสิทธิช่วยเหลือทางการศึกษาตามที่กฎหมายกำหนดอย่างครอบคลุมและทั่วถึง

จากการกำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ความพิการ การคัดกรองที่ใช้ในโรงเรียนใช้การกำหนดประเภทคนพิการทางการศึกษาตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการที่กำหนดให้มี 9 ประเภท (ราชกิจจานุเบกษา, 2552) การดำเนินการคัดกรองจึงเป็นลักษณะของการคัดกรอง

โดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (school-based screening) โดยทั่วไปจะคัดกรองนักเรียนตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อค้นหาเด็กที่มีความเสี่ยงที่จะมีความบกพร่องมีการใช้เครื่องมือทั้งแบบที่เป็นทางการ เช่น แบบทดสอบ แบบประเมินพฤติกรรม และการให้ข้อมูลจากครูหรือผู้ปกครองที่สังเกตเห็นลักษณะที่เป็นความเสี่ยง โดยเฉพาะนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนและปัญหาพฤติกรรมมักจะถูกจัดให้เป็นกลุ่มแรกๆ ที่อาจมีความเสี่ยงจากการรายงานของครู ก่อนที่จะใช้แบบคัดกรองที่เป็นทางการต่อไป (De La Paz and Graham, 1995) ตามกระบวนการคัดกรองที่มีประสิทธิภาพ จึงมีปัจจัยหลักอยู่ 2 ด้าน คือ ครูผู้ดำเนินการคัดกรอง และเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรอง

ด้านครูผู้ดำเนินการคัดกรอง

การเตรียมครูให้พร้อมกับการคัดกรองนักเรียนในชั้นเรียนมีความสำคัญมาก การขาดความรู้ ความเข้าใจและขาดทัศนคติที่ดีต่อเด็กที่มีความต้องการพิเศษ อาจทำให้ครูขาดความตระหนักถึงความสำคัญของการคัดกรองนักเรียนเพื่อการสนับสนุนช่วยเหลือตั้งแต่ยังมีปัญหาไม่มาก กระบวนการคัดกรองนักเรียนที่มีความเสี่ยงควรดำเนินการตั้งแต่นั้นปีการศึกษา สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องเพียงเล็กน้อยก็จะได้ความช่วยเหลือในทันที ส่วนนักเรียนที่มีความบกพร่องค่อนข้างมาก ก็จะได้รับการส่งต่อเพื่อการช่วยเหลือทางการแพทย์เพิ่มเติม (Rohwerder, 2017) การเตรียมครูให้เป็นผู้ดำเนินการคัดกรองจึงควรเตรียมด้านความรู้ ความเข้าใจทั้งลักษณะของความบกพร่องที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนพร้อมกับแนวคิดของการสร้างสังคมที่คำนึงถึงความแตกต่างหลากหลาย (inclusive society) เพื่อให้ครูตระหนักถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมและร่วมมือในการค้นหาปัญหาเพื่อให้การช่วยเหลือนักเรียนในชั้นเรียนที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาของชุมชนสังคม (โชษิตา ภาวสุทธิไพศิฐ และคณะ, 2561)

จากการศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินงานการคัดกรองในโรงเรียนพบว่า ครูผู้ดำเนินการคัดกรองที่ผ่านการอบรมมีความรู้และทักษะเป็นอย่างดี แต่ปัญหาอุปสรรคที่พบในการดำเนินการคือ การ “ไม่มีเวลาในการคัดกรอง” เนื่องจากมีภาระงานมากเกินไป (เสาวรส แก้วหิรัญ, 2552) แสดงให้เห็นว่างานคัดกรองเป็นภาระงานเพิ่มจากงานที่ครูต้องทำในหน้าที่ประจำ อุปสรรคอีกประการหนึ่งคือ การคัดกรองส่วนใหญ่มุ่งไปที่การจัดประเภทความบกพร่อง มากกว่าผลกระทบของความบกพร่องที่เชื่อมโยงกับความต้องการพิเศษทางการศึกษาของนักเรียน (Rohwerder, 2017) ทำให้ข้อมูลที่ได้จากการคัดกรองไม่เพียงพอสำหรับครูที่จะปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้หรือการสนับสนุนช่วยเหลือนักเรียนอย่าง

เหมาะสมเป็นรายบุคคล (Wapling, 2016) ดังนั้นกระบวนการคัดกรองในโรงเรียนโดยครูเป็นผู้ดำเนินการคัดกรอง จึงควรเป็นการประเมินด้านทักษะทางการเรียนรู้มากกว่าการคัดกรองเพื่อแยกประเภทนักเรียน เพื่อให้ครูสามารถวางแผนในการช่วยเหลือและติดตามความก้าวหน้าของการเรียนรู้ได้ (Desforges and Lindsay, 2010) อีกทั้งการประเมินด้านทักษะการเรียนรู้ก็เป็นทักษะที่ครูสามารถประเมินได้ในขณะจัดการเรียนการสอน ไม่ต้องใช้เวลาในการประเมินที่แยกออกมาจากการทำงานประจำ และผลจากการคัดกรองที่เชื่อมโยงกับการวางแผนการจัดการเรียนรู้โดยตรง สามารถประเมินพัฒนาการของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้ได้ จะช่วยลดข้อกังวลของครูที่คิดว่านักเรียนที่มีความต้องการพิเศษนั้นอาจได้รับประโยชน์ในการอยู่ร่วมกับสังคมและความเท่าเทียมทางการศึกษา แต่อาจไม่ส่งผลต่อทักษะด้านวิชาการของนักเรียน (Wapling, 2016) กล่าวคืออาจไม่ได้ทำให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรอง

การจัดการศึกษาให้กับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ ตามพระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551 อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ กระทรวงศึกษาธิการจึงจัดให้มีการคัดกรองนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษในโรงเรียน โดยใช้แบบคัดกรองต่างๆ เช่น แบบคัดกรองคนพิการทางการศึกษา แบบคัดกรองนักเรียนที่มีภาวะสมาธิสั้น แบบคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ และแบบคัดกรองบุคคลออทิสซึม (KUS-SI rating scale: ADHD/LD/Autism (PDDs)) ดำเนินการโดยครูที่ได้รับการอบรมตามหลักสูตร “ผู้ดำเนินการคัดกรองคนพิการทางการศึกษา” เพื่อใช้ในการระบุประเภทความต้องการพิเศษ ซึ่งอาจยังไม่เชื่อมโยงโดยตรงกับการวางแผนช่วยเหลือหรือการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการพิเศษ ดังนั้นเครื่องมือคัดกรองทางการศึกษาจึงควรใช้หลักสูตรเป็นฐาน (curriculum – based) ในการประเมินทักษะด้านวิชาการ เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการวางแผนการช่วยเหลือได้ในทันที (Desforges and Lindsay, 2010)

รูปแบบการตอบสนองต่อการช่วยเหลือ (response to intervention: RTI) เป็นกระบวนการคัดกรองที่เน้นการค้นหานักเรียนที่มีความเสี่ยงต่อการศึกษาด้านวิชาการ และจัดการช่วยเหลืออย่างทันท่วงที การคัดกรองนักเรียนจะดำเนินการอย่างน้อยปีละ 3 ครั้ง ในด้านการอ่าน การเขียนและการสะกดคำ การคำนวณและการแก้ปัญหา (Hughes and Dexter, 2013) แบบคัดกรองที่พัฒนาขึ้นต้องสอดคล้องกับหลักสูตรของโรงเรียนและที่สำคัญคือการคัดกรองครั้งแรกจะดำเนินการหลังจากที่นักเรียนทุกคนได้รับการเรียนการสอนที่

เหมาะสมแล้วเท่านั้น หลังจากการคัดกรอง มีการดำเนินการช่วยเหลือแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ระยะที่ใช้วิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพที่ทีมงานวิจัยรองรับแล้วจึงคัดกรองนักเรียนทั้งหมด นักเรียนที่ระบุว่าไม่ตอบสนองต่อการสอนในระยะที่ 1 จะได้รับการช่วยเหลือด้วยการสอนกลุ่มเล็กในเวลา 9-12 สัปดาห์ โดยมีการติดตามความก้าวหน้า ในระยะที่ 2 หากนักเรียนยังไม่มีความก้าวหน้าก็จะเข้าสู่ระยะที่ 3 คือการช่วยเหลือเป็นรายบุคคล มีการปรับหลักสูตรปรับเปลี่ยนเป้าหมายในการเรียนรู้ หากในระยะที่ 3 นี้ นักเรียนยังไม่ตอบสนองต่อการช่วยเหลือก็จะได้รับการพิจารณาให้เข้ารับบริการทางการศึกษาพิเศษต่อไป (อัญชลี สารรัตน์, 2558)

ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองเพื่อการจัดการศึกษา ควรเป็นเครื่องมือที่ครูสามารถใช้ได้อย่างมั่นใจ โรงเรียนและครูมีส่วนร่วมในการพัฒนาและใช้ในการประเมินนักเรียนทุกคนในโรงเรียน เป็นเครื่องมือที่ครูใช้ในการจัดการเรียนการสอนไม่แยกจากภาระงานประจำ และยังเชื่อมโยงกับการช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคล ลดข้อจำกัดในเรื่องการไม่มีเวลาในการดำเนินการคัดกรอง อีกทั้งยังลดเรื่องการตีตราจากการใช้เครื่องมือคัดกรองแบบระบุประเภทอีกด้วย

การใช้แบบคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ความหมายของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disability)

บุคคลบกพร่องทางการเรียนรู้ (Learning Disability) หมายถึง บุคคลที่มีความผิดปกติในการทำงานของสมองบางส่วนที่แสดงถึงความบกพร่องในกระบวนการเรียนรู้ที่อาจเกิดขึ้นเฉพาะความสามารถด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน คือ การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ซึ่งไม่สามารถเรียนรู้ในด้านที่บกพร่องได้ ทั้งที่ระดับสติปัญญาปกติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ลักษณะของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

3.1 ลักษณะความบกพร่องด้านการอ่าน

ลักษณะของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่าน ศรียา นิยมธรรม (ผดุง อารยะวิญญู, 2542) สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ได้อธิบายลักษณะของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่านที่สอดคล้องกันไว้ ดังนี้

- 1) อ่านซ้ำอ่านข้าม อ่านไม่หมด
- 2) จำคำศัพท์คำเดิมไม่ได้ ทั้งๆ ที่เคยผ่านสายตามาแล้วหลายครั้ง
- 3) อ่านเพิ่มคำ ซ้ำคำ อ่านผิดตำแหน่ง

- 4) อ่านสลับตัวอักษรหรือออกเสียงสลับกัน เช่น บก อ่านเป็น กบ
- 5) สับสนในพยัญชนะคล้ายกันเช่น ก ฅ ฌ, ฎ ฏ ฐ, ด ต ค
- 6) จำศัพท์ใหม่ไม่ค่อยได้
- 7) มีปัญหาในการผสมคำ การอ่านออกเสียงคำ
- 8) สับสนคำที่คล้ายกัน เช่น บาน/ บ้าน
- 9) อ่านคำที่ไม่คุ้นเคยไม่ได้
- 10) อ่านคำในระดับชั้นของตนเองไม่ได้
- 11) อ่านอักษรนำไม่ได้
- 12) อ่านข้ามบรรทัดอ่านซ้ำบรรทัด
- 13) อ่านคำสมาส สนิธิ ไม่ได้
- 14) เปรียบเทียบความหมายของคำไม่ได้
- 15) ไม่รู้จักหน้าที่ของคำในประโยค
- 16) มีปัญหาในการอ่านคำพ้องรูป พ้องเสียง
- 17) อ่านราชาศัพท์ไม่ได้
- 18) อ่านบทร้อยกรองลำบาก
- 19) อ่านคำยากประจำบทไม่ได้
- 20) อ่านจับใจความสำคัญของเรื่องไม่ได้
- 21) อ่านหลงบรรทัด อ่านซ้ำคำ
- 22) อ่านตกหล่น อ่านเพิ่มคำ หาคำมาแทนที่หรืออ่านกลับคำ
- 23) อ่านเรียงลำดับผิด สับสนตำแหน่ง ประธาน กริยา กรรม
- 24) อ่านสับสนระหว่างอักษรหรือคำที่คล้ายคลึงกัน
- 25) อ่านซ้ำและตะกุกตะกัก
- 26) อ่านด้วยความลังเลไม่แน่ใจ
- 27) บอกลำดับเรื่องราวไม่ได้
- 28) จำประเด็นสำคัญของเรื่องราวไม่ได้
- 29) แยกสระเสียงสั้น – ยาว ไม่ได้
- 30) ขมวดคิ้ว นิ่งหน้าเวลาอ่าน
- 31) อ่านสลับตัวอักษร
- 32) การอ่านถอยหลัง
- 33) อ่านออกเสียงไม่ชัด

- 34) จำใจความสำคัญของเรื่องไม่ได้
- 35) เล่าเรื่องที่อ่านไม่ได้
- 36) จำข้อเท็จจริงพื้นฐานไม่ได้
- 37) อ่านคำในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง
- 38) จำตัวอักษรได้บ้าง แต่อ่านเป็นคำไม่ได้
- 39) ความสามารถในการอ่านต่ำกว่านักเรียนอื่นในชั้นเรียนเดียวกัน
- 40) อ่านคำโดยสลับตัวอักษร เช่น กบ เป็น บก, มอง เป็น ของ, ยอด เป็น ดอย,

กาบ

3.2 ลักษณะความบกพร่องด้านการเขียน

การเขียนเป็นทักษะสูงสุดในกระบวนการทางภาษา ซึ่งประกอบด้วยทักษะในการฟัง การอ่าน การพูด และการเขียน การเขียนเป็นการแสดงออก ซึ่งแนวความคิดของผู้เขียน เด็กที่มีความบกพร่องในการเขียน อาจแสดงพฤติกรรมในการเขียนดังนี้

- 1) ไม่ชอบและหลีกเลี่ยงการเขียน หรือการลอกคำ
- 2) เขียนไม่สวยไม่เรียบร้อย สกปรก ชืดทิ้ง ลบทิ้ง
- 3) เขียนตัวอักษรและคำที่คล้ายๆ กันผิด
- 4) ลอกคำบนกระดานผิด (ลอกไม่ครบตกหล่น)
- 5) เขียนหนังสือไม่เว้นวรรค ไม่เว้นช่องไฟ ตัวอักษรเบียดกันจนทำให้อ่านยาก
- 6) เขียนสลับตำแหน่งระหว่างพยัญชนะ สระ เช่น ตโ
- 7) เขียนตามคำบอกของคำในระดับชั้นตนเองไม่ได้
- 8) เขียนตัวอักษรหรือตัวเลขกลับด้าน คล้ายมองกระจกเงา เช่น ,
- 9) เขียนพยัญชนะหรือตัวเลขที่มีลักษณะคล้ายกันสลับกัน เช่น ม-น, ต-ค, พ-ย, b-

d, p-q, 6-9

- 10) เรียงลำดับตัวอักษรผิด เช่น สติติ เป็น สติถ
- 11) ฟังคำบรรยายแล้วจดโน้ตย่อไม่ได้
- 12) เขียนคำที่มีตัวการ์นต์ไม่ได้
- 13) เขียนสรุปใจความสำคัญไม่ได้
- 14) เขียนบรรยายความรู้สึกนึกคิดของตนเองไม่ได้
- 15) เขียนเรียงความยาวๆ ไม่ได้
- 16) เขียนบรรยายภาพไม่ได้

- 17) เขียนย่อความไม่ได้
- 18) เขียนคำพ้องรูป – พ้องเสียงไม่ได้
- 19) เขียนคำยากประจำบทไม่ได้
- 20) เขียนตามคำบอกไม่ได้
- 21) ไม่สามารถลอกคำที่ครูเขียนบนกระดานลงสมุดของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง
- 22) เขียนประโยคตามครูไม่ได้
- 23) ไม่สามารถแยกรูปทรงเรขาคณิตได้
- 24) เขียนไม่เป็นคำ อาจเป็นลายเส้น แต่อ่านไม่ได้
- 25) เขียนเป็นประโยคไม่ได้ เรียงคำไม่ถูกต้อง

ความบกพร่องทางการเขียนนี้ ไม่รวมไปถึงปัญหาของเด็กที่เขียนคำยากไม่ได้ อันเนื่องมาจากการที่เด็กไม่ตั้งใจเรียน เด็กขาดเรียนบ่อย หรือขี้เกียจอ่านหรือเขียนหนังสือ การที่ไม่ส่งงานที่ครูมอบหมายให้ทำ เป็นต้น

3.3 ลักษณะความบกพร่องทางคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบขึ้นด้วยสัญลักษณ์เช่นเดียวกับวิชาภาษาไทย เด็กที่มีความบกพร่องในการรับรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์อาจมีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์แสดงพฤติกรรมดังนี้

- 1) นับเลขเรียงลำดับ นับเพิ่ม นับลดไม่ได้
- 2) ยากลำบากในการบวก,ลบ จำนวนจริง
- 3) ยากลำบากในการใช้เทคนิคการนับจำนวนเพิ่มทีละ 2, 5, 10, 100
- 4) ยากลำบากในการประมาณจำนวนค่า
- 5) ยากลำบากในการเปรียบเทียบ มากกว่า น้อยกว่า
- 6) แก่ใจห่วยปัญหาต่างๆ ไม่ได้
- 7) สับสนไม่เข้าใจเรื่องเวลา ทิศทาง
- 8) บอกความหมาย หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ไม่ได้ เช่น +, -, x, >, <, =
- 9) เปรียบเทียบขนาด รูปทรง ระยะทาง ตำแหน่งไม่ได้
- 10) เขียนตัวเลขกลับ เช่น ร-5, 5-s, 6-9, 6-9
- 11) ไม่เข้าใจความหมายและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
- 12) ไม่สามารถเขียนเศษส่วนในลักษณะทศนิยมและทศนิยมซ้ำ
- 13) ไม่เข้าใจและเขียนจำนวนตรรกยะ และอตรรกยะไม่ได้

- 14) ไม่เข้าใจและเขียนจำนวนในรูปอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา
- 15) ไม่เข้าใจการเขียนระบบจำนวนจริง
- 16) ไม่เข้าใจและเขียนค่าสัมบูรณ์ไม่ได้
- 17) ไม่เข้าใจการเขียนจำนวนจริงในรูปเลขยกกำลังที่เป็นจำนวนตรรกยะ จำนวนจริงที่อยู่ในเกณฑ์
- 18) ไม่เข้าใจเรื่องการประมาณค่า
- 19) ไม่เข้าใจเรื่องจำนวนเต็มและเศษส่วน
- 20) ไม่เข้าใจเกี่ยวกับระบบจำนวน
- 21) ไม่เข้าใจความหมายของจำนวน เด็กอาจนับเลข 123456 ได้ แต่ถ้าครูสั่งให้หยิบก้อนหินมาวางข้างหน้า 5 ก้อน เด็กจะปฏิบัติไม่ได้ การนับของเด็กเป็นการท่องจำ ไม่ใช่ความเข้าใจ
- 22) ไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ได้ยินกับสิ่งที่มองเห็น เด็กอาจจะออกเสียงนับเลข 12345 ได้ แต่ถ้าให้นับจำนวนนกในภาพบนกระดานดำเด็กจะนับไม่ได้
- 23) มีปัญหาในการจัดเรียงลำดับไม่สามารถจำแนกวัสดุที่มีขนาดต่างกันในกองรวมกันอยู่ได้
- 24) ไม่เข้าใจปริมาณ เมื่อขนาดเปลี่ยนไป เช่น ธนบัตรใบละ 20 บาท 1 ใบ มีค่าเท่ากับเหรียญ 5 บาท จำนวน 4 เหรียญ
- 25) ทำเลขไม่ได้ไม่ว่าจะเป็นการบวก ลบ คูณ หารเพียงอย่างเดียวหรือทั้ง 4 อย่าง
- 26) ไม่เข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เช่น ไม่เข้าใจว่าเครื่องหมาย + แปลว่า เพิ่มขึ้น มากขึ้น เครื่องหมาย - แปลว่า ลดลง น้อยลง เครื่องหมาย \times แปลว่า ทวีคูณ เป็นต้น
- 27) ไม่เข้าใจความหมายของตัวเลขที่นำมาเรียงกันในทางคณิตศาสตร์ การเรียงตัวเลขต่างกัน มีความหมายต่างกัน มีความหมายต่างกัน ดังนั้นเด็กประเภทนี้บางคนไม่เห็นความแตกต่างระหว่าง 10 กับ 0132 กับ 2351 กับ 15 ทำให้เด็กไม่สามารถคำนวณเลขได้
- 28) ไม่สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนในการคำนวณได้
- 29) ไม่เข้าใจความหมายการชั่ง การตวง การวัด
- 30) มีปัญหาในการอ่านแผนที่และกราฟ ถ้าเด็กคนที่มีปัญหาเช่นนี้ นั่งรถไปต่างเมืองกับเพื่อน 2 คน เพื่อนของเขาทำหน้าที่ขับรถ เพื่อนบอกให้เขาช่วยอ่านแผนที่ ทั้งสองคนนี้หลงทางแน่นอน

31) มีปัญหาในการทำเลขโจทย์ปัญหา เพราะเด็กไม่เข้าใจความหมายของปัญหาที่เป็นโจทย์ จึงแปลความหมายไม่ได้ว่าเมื่อใดจะบวก จะลบ จะคูณ จะหาร

3.4 ลักษณะความบกพร่องทางพฤติกรรม

ลักษณะความบกพร่องทางพฤติกรรม มีดังนี้

- 1) ไม่ทำตามคำสั่ง ทำงานไม่เสร็จ
- 2) มีความยากลำบากในการจัดระบบงาน
- 3) ทำของหายบ่อยๆ เป็นประจำ เช่น ของเล่น ดินสอ หนังสือ อุปกรณ์การเรียน
- 4) สุ่มทำกิจกรรมที่เป็นกิจวัตรประจำวัน
- 5) สับสนด้านซ้าย ขวา
- 6) วางสิ่งของเครื่องใช้ไม่เป็นระเบียบ
- 7) เสียสมาธิง่ายมองไปยังทุกสิ่งทีเคลื่อนไหวผ่านสายตา
- 8) มีอาการเครียดขณะอ่าน
- 9) ใจไม่ค่อยจดจ่ออยู่กับงาน มองโน่นมองนี่บ่อยๆ
- 10) หลีกเลียง ไม่ชอบ หรือลังเลใจที่จะทำงานหรือการบ้านที่ต้องมีระเบียบและใส่ใจในงาน
- 11) ลังเลในความสามารถของตนเอง มักจะฟุ้งซางหรือสิ่งภายนอกมากกว่าการทำงานหนัก
- 12) ไม่ทำตามคำสั่ง ทำงานไม่เสร็จ
- 13) มีความยากลำบากในการจัดระบบงาน
- 14) หลีกเลียง ไม่ชอบ หรือลังเลใจที่จะทำงานหรือการบ้านที่ต้องมีระเบียบและใส่ใจ
- 15) หันเหความสนใจไปสู่ภายนอกได้ง่าย
- 16) สุ่มทำกิจกรรมที่เป็นกิจวัตรประจำวัน
- 17) สับสนด้านซ้าย ขวา
- 18) วางสิ่งของเครื่องใช้ไม่เป็นระเบียบ
- 19) ใจไม่ค่อยจดจ่ออยู่กับงาน มองโน่นมองนี่บ่อยๆ
- 20) เสียสมาธิง่ายมองไปยังทุกสิ่งทีเคลื่อนไหวผ่านสายตา

3.5 ความบกพร่องทางกระบวนการการคิด

เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้จำนวนมาก มีความลำบากในการคิด กระบวนการใช้เหตุผล หรือแนวทางการกำหนดความคิดรวบยอด เช่น คนปกติทั่วไปจะมองที่ภาพรวมของวัตถุก่อน จึงมองส่วนย่อย เด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ อาจแสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับกระบวนการคิดการใช้เหตุผลดังนี้

- 1) ไม่สามารถบอกความแตกต่าง ของสิ่งที่มองเห็นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อวัตถุ 2 อย่างหรือมากกว่ามีขนาดลักษณะคล้ายคลึงกัน
- 2) ไม่สามารถบอกความแตกต่าง ของเสียงที่ได้ยินได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเสียงที่คล้ายคลึงกัน หรือหากบอกได้ก็ไม่แน่นอน บางทีบอกได้ บางทีบอกไม่ได้
- 3) ไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนใหญ่
- 4) มีความจำไม่ดี ไม่ว่าจะมีความจำระยะสั้น หรือความจำระยะยาว จึงทำให้เด็กบางคนได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเด็กปัญญาอ่อน ทั้ง ๆ ที่เขาควรได้รับการตัดสินว่า เป็นเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้
- 5) ไม่มีความมานะอดทนในการประกอบกิจกรรมเลย หรือหากมีก็มีมากจนเกินไป จนบางครั้งทำให้ยากแก่การทำให้เขาเลิกกิจกรรมที่ทำอยู่
- 6) จำสิ่งที่มองเห็นได้ แต่หากนำสิ่งของนั้นให้พ้นสายตาแล้ว เด็กจะจำสิ่งนั้นไม่ได้เลย มีพฤติกรรมเหมือนไม่เคยพบเห็นวัตถุนั้นมาก่อน
- 7) ไม่ชอบการเปลี่ยนแปลง ทนไม่ได้ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงกิจวัตรประจำวัน
- 8) มีพฤติกรรมเหมือนคนถูกควบคุมโดยสิ่งอื่นที่อยู่ภายนอก เด็กบางคนจึงไม่สามารถควบคุมตนเองได้ เสียสมาธิง่าย เพราะสนใจสิ่งที่อยู่ภายนอกห้องเรียนเสมอ
- 9) ไม่สนใจสิ่งที่อยู่รอบตัว หรือไม่ก็สนใจมากเกินไป จนยากที่จะดึงความสนใจของเด็กออกจากสิ่งของนั้น
- 10) มีการเคลื่อนไหวที่ เคลื่อนไหวอยู่เสมอ ไม่สามารถอยู่นิ่งเฉยได้นาน

3.6 ความบกพร่องด้านอื่น ๆ

ความบกพร่องด้านอื่นที่เกี่ยวข้อง อาจจำแนกออกเป็น 3 ด้าน คือ ความบกพร่องเกี่ยวกับสมาธิ ความบกพร่องด้านการรับรู้ และความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหว นักจิตวิทยาหลายคน กล่าวว่าความบกพร่องทั้ง 3 ด้าน เป็นลักษณะหนึ่งที่มีปัญหาในการเรียนรู้ แต่นักวิจัยหลายคนไม่เห็นด้วย อย่างไรก็ตามพฤติกรรมจะกล่าวดังต่อไปนี้ มักปรากฏในเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้เสมอมากบ้างน้อยบ้างแตกต่างกันไป ความบกพร่องทั้ง 3 ด้าน

ได้แก่ ความบกพร่องเกี่ยวกับสมาธิ เด็กที่มีความบกพร่องเกี่ยวกับสมาธิเรียกว่า เด็กสมาธิสั้น สมาคมจิตแพทย์อเมริกัน มีข้อกำหนดเกี่ยวกับเด็กสมาธิสั้น ดังนี้

3.6.1 ความบกพร่องเกี่ยวกับสมาธิ

- 1) มักทำงานไม่เสร็จ ทำงานหลายอย่างค้างไว้
- 2) ไม่ฟังครู เวลาครูพูด
- 3) เสียสมาธิง่าย
- 4) ไม่สามารถมีใจจดจ่ออยู่กับสิ่งที่เรียนอยู่ได้
- 5) ไม่สามารถร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ได้นานความหุนหันพลันแล่นการอยู่ไม่นิ่ง
- 6) วิ่งไปมาในห้องเรียน หรือปีนป่ายบ่อย ๆ
- 7) นิ่งนิ่งได้ไม่นาน หรือสะบัดมือไปมาติดต่อกันนาน ๆ
- 8) ลุกจากที่นั่งบ่อย ๆ
- 9) เดินไปมาทั่วห้องเรียน
- 10) เคลื่อนไหวอยู่เสมอ หยุดนิ่งไม่ได้

3.6.2 ความบกพร่องเกี่ยวกับการรับรู้ เด็กอาจแสดงพฤติกรรมดังนี้

- 1) มีปัญหาในการจำแนกสิ่งที่ได้ยิน
- 2) ไม่สามารถจำสิ่งที่เคยได้ยิน พบเห็นได้
- 3) ไม่มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเวลา
- 4) ไม่มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับพื้นผิว
- 5) ไม่มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระยะทาง
- 6) ไม่สามารถแยกวัตถุออกจากฉากหลังได้
- 7) ไม่สามารถจำแนกส่วนย่อยออกจากส่วนใหญ่ได้
- 8) ไม่เข้าใจความหมายของคำว่า ซ้าย – ขวา หน้า – หลัง
- 9) การทำงานประสานกันระหว่างมือกับสายตาไม่ดี

3.6.3 ความบกพร่องเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว

ความบกพร่องเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ไม่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวของเด็กที่ได้รับบาดเจ็บทางสมอง (เด็กซีพี) ความบกพร่องทางการเคลื่อนไหวส่วนใหญ่ ได้แก่กล้ามเนื้อใหญ่มัดเล็กไม่ตีมีการเคลื่อนไหวไม่คล่องแคล่ว มีพัฒนาการในการเคลื่อนไหวล่าช้า

แบบคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

เป็นแบบคัดกรองเพื่อประโยชน์ในทางการจัดการศึกษาเท่านั้น โดยมีการวิเคราะห์ ลักษณะ/พฤติกรรม ของเด็กซึ่งเป็นลักษณะหรือพฤติกรรม ที่เด็กแสดงออกบ่อย ๆ โดยให้ทำ เครื่องหมาย / ลงในช่อง “ ใช่ ” หรือ “ ไม่ใช่ ” ที่ตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมนั้นๆ ของเด็ก โดยเปรียบเทียบกับเด็กทั่วไปในชั้นเรียน

ผู้ทำการคัดกรองเบื้องต้นต้องผ่านการอบรมวิธีการใช้ และการประเมิน ตามแบบคัดกรองนี้ และควรสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้ที่อยู่ใกล้ชิดเด็กมากที่สุด เช่น ครูผู้สอน ครูประจำชั้น เพื่อให้เกิดความชัดเจน ถูกต้อง และผู้คัดกรองควรจะมีอย่างน้อย 2 คนขึ้นไป

แบบคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีส่วนประกอบอยู่ 2 ส่วนดังนี้
ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์เบื้องต้น / ข้อมูลพื้นฐานของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ความบกพร่องทางการเรียนรู้ของเด็กในแต่ละด้าน

เกณฑ์การพิจารณา

1) ด้านการอ่าน

ถ้าตอบว่าใช่ 7 ข้อ ขึ้นไป แสดงว่ามีแนวโน้มที่จะเป็นบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่าน

2) ด้านการเขียน

ถ้าตอบว่าใช่ 7 ข้อ ขึ้นไป แสดงว่ามีแนวโน้มที่จะเป็นบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านการเขียน

3) ด้านการคำนวณ

ถ้าตอบว่าใช่ 6 ข้อ ขึ้นไป แสดงว่ามีแนวโน้มที่จะเป็นบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านการคำนวณ

4) ด้านพฤติกรรมทั่วไป

ถ้าตอบว่าใช่ 4 ข้อ ขึ้นไป แสดงว่ามีแนวโน้มที่จะเป็นบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

หากพบว่ามีแนวโน้มที่จะเป็นบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านใดด้านหนึ่ง หรือหลายด้าน ให้จัดบริการการช่วยเหลือตามความต้องการจำเป็นพิเศษ และส่งต่อให้แพทย์ตรวจวินิจฉัยต่อไป

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ

ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ความหมายของระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบและข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้น ต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กรด้วยเช่นกัน เช่น ในสำนักงานก็รวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการนำออกมาใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง ข้อมูลนี้อาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของสถานที่ หรือเหตุการณ์ใด ๆ ก็ได้ที่เราสนใจศึกษา หรืออาจได้มาจากการสังเกตการนับหรือการวัดก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อความ และรูปภาพต่าง ๆ ก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กันเพราะเราต้องการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง การรวมตัวกันของฐานข้อมูลตั้งแต่ 2 ฐานข้อมูลเป็นต้นไปที่มีความสัมพันธ์กัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และทำให้การบำรุงรักษาตัวโปรแกรมง่ายมากขึ้น โดยผ่านระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS)

องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลเป็นเพียงวิถีคิดในการประมวลผลรูปแบบหนึ่งเท่านั้น แต่การใช้ฐานข้อมูลจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักดังต่อไปนี้

1. แอปพลิเคชันฐานข้อมูล (Database Application)
2. ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS)
3. ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server)
4. ข้อมูล (Data)
5. ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator: DBA)

ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล หมายถึง กลุ่มโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่งี่สร้างขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่บริหารฐานข้อมูลโดยตรงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูลพุดง่ายๆ ก็คือระบบจัดการฐานข้อมูลนี้เป็นตัวกลาง

ในการเชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้ และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล ตัวอย่างของระบบจัดการฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เช่น Microsoft Access, SQL Server, Oracle และ MySQL เป็นต้น

คลังข้อมูล (Data Warehouse)

คลังข้อมูล (Data Warehouse) มีลักษณะของการออกแบบฐานข้อมูลที่ต้องการใช้งานใน ลักษณะระบบช่วยเหลือการตัดสินใจออกจากฐานข้อมูลที่ใช้งานประจำวัน โดยคลังข้อมูลที่ได้ อาจได้ จากฐานข้อมูลประจำวันหรือแหล่งข้อมูลภายนอกก็ได้ แต่ถูกกำหนดให้เป็นฐานข้อมูลใหม่ในลักษณะ ของฐานข้อมูลสารสนเทศ เพื่อนำข้อมูลมาใช้วิเคราะห์ประกอบการตัดสินใจทางธุรกิจ ทั้งนี้รูปแบบการ จัดเก็บข้อมูลในคลังข้อมูล จะเก็บในลักษณะตารางหรือตารางหลายมิติ ในการเลือกใช้ Database หรือ คลังข้อมูล นั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำมาใช้งานเป็นหลัก ว่าต้องการอย่างไร ถ้าต้องการ จัดเก็บข้อมูลงานประจำวัน ควรจัดเก็บข้อมูลในลักษณะที่เป็น Database แต่ถ้าต้องการข้อมูลในรูปแบบ สรุปเพื่อนำข้อมูลโดยรวมมาวิเคราะห์ และไม่เน้นรายละเอียดของข้อมูล ก็ควรมีการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะของคลังข้อมูล

นิยามคลังข้อมูล

คลังข้อมูล หมายถึง ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์กรหรือหน่วยงานหนึ่งๆ ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบงานประจำวัน หรือเรียกอีกอย่างว่า Operational Database และ ฐานข้อมูลอื่นภายนอกองค์กรหรือเรียกว่า External database โดยข้อมูลที่ถูกรวบรวมในคลังข้อมูลนั้นมี วัตถุประสงค์ในการนำมาใช้งาน และมีลักษณะของการจัดเก็บแตกต่างไปจากข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบงานอื่น ๆ โดยข้อมูลในคลังข้อมูลจะถูกนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจบริหารงานของผู้บริหาร ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานในการบริหารจัดการงานอื่น ๆ (เบญจมาศ เต็มอุดม และภัทรชัย ลลิตโรจน์วง, 2545)

คลังข้อมูล คือ หลักการหรือวิธีการรวบรวมข้อมูลขององค์กร ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่จะนำมาใช้งานได้ทันที คลังข้อมูลต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆ ที่จะทำให้ข้อมูลสามารถช่วยให้การวิเคราะห์ ประกอบการตัดสินใจ กับการบริหารงานในองค์กรเป็นไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อน และความไม่สอดคล้องของข้อมูล (กิตติพงษ์ กลมกล่อม, 2546)

คลังข้อมูล คือ ระบบการจัดเก็บ รวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ในระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ขององค์กร โดยข้อมูลเหล่านั้นมันเป็นข้อมูลกระจัดกระจาย ให้มารวมไว้เป็นศูนย์กลางข้อมูลขององค์กร และสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังได้หลายๆ ปี เพื่อให้เป็นข้อมูลช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ หรือใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ (ชนวัฒน์ ศรีสอน, 2551)

คลังข้อมูล หมายถึง เป็นการเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ขององค์กร ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลระบบงานประจำวัน และฐานข้อมูลอื่นที่อยู่ภายนอกองค์กร แล้วนำมาจัดเก็บไว้ในคลังข้อมูล ซึ่งคลังข้อมูลดังกล่าวจะนำมาช่วยสนับสนุนการตัดสินใจบริหารงานของผู้บริหารจัดการระบบงานอื่น ๆ (คมกริช ศิริแสงชัยกุล, 2542)

จากนิยามของคลังข้อมูลจากมุมมองของนักวิจัยหลายๆ ท่าน สามารถสรุปได้ว่าคลังข้อมูล คือ ระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่เก็บข้อมูลขององค์กร เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารขององค์กร ในทางปฏิบัติสิ่งที่เก็บอยู่ในคลังข้อมูลไม่ได้มีเพียงข้อมูลเท่านั้น หากยังเก็บเครื่องมือสำหรับดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูล กระบวนการทำงานของข้อมูล และทรัพยากรอื่น ๆ ระบบคลังข้อมูลได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลข้อมูลขนาดใหญ่ โดยระบบข้อมูลที่จัดเก็บจะถูกแยกข้อมูลออกจากฐานข้อมูลที่ใช้งานประจำวัน ซึ่งข้อมูลสรุปนี้อาจจะเป็นข้อมูลในอดีต ที่ใช้อ้างอิงข้อมูล ให้เป็นข้อมูลสรุป หรืออาจนำมาจากที่อื่นภายนอกองค์กร และทำการเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในคลังข้อมูลถือได้ว่าเป็นข้อมูลในรูปแบบ Relational Database Management

แนวคิดของการสร้างคลังข้อมูลเกิดขึ้นเพื่อเป็นที่เก็บรวบรวมข้อมูลสำคัญและจำเป็นจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้บริหาร เพื่อให้ผู้บริหารสามารถเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ข้อมูลเชิงบริหารนี้จะสามารถลดปัญหาที่เกิดจากการใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลปฏิบัติการ (Operation database) ซึ่งเป็นที่เก็บข้อมูลในรูปแบบ Transaction System ได้ (กองบรรณาธิการไอทีซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2540)

กล่าวโดยสรุป คลังข้อมูล คือ

คุณลักษณะคลังข้อมูล

จากนิยามของคลังข้อมูลที่บอกถึงความแตกต่างกัน ระหว่างคลังข้อมูลกับฐานข้อมูลปฏิบัติการ สามารถสรุปคุณลักษณะของคลังข้อมูล (เบญจมาศ เต็มอุดม และภัทรชัย ลลิตโรจน์วง, 2545) ได้ดังนี้

1. Integrated ระบบคลังข้อมูลจะเป็นการรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานธุรกรรมจากหลายๆ แหล่งเข้ามาไว้ภายใต้โครงสร้างเดียวกัน ในขณะที่ฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป มักจะถูกออกแบบมาให้มีประสิทธิภาพสูงสุดในการดำเนินงานธุรกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ระบบบัญชี ก็เน้นประสิทธิภาพสูงสุดในการบันทึกบัญชี ระบบงานขาย หรือระบบวางแผนการผลิตก็เช่นเดียวกัน และบ่อยครั้งที่ในบริษัทเดียวกัน มีการเลือกใช้ระบบงานแตกต่างกัน เช่น ใช้ระบบบัญชีของ SAP แต่ใช้ระบบ CRM ของ Siebel เป็นต้น Data Warehouse จะทำหน้าที่ผสมรวมข้อมูลของสองระบบนี้เข้าไว้ด้วยกัน

2. Subject-Oriented ลักษณะโครงสร้างของ DW จะจัดหมวดหมู่ตาม “เนื้อหา” ในขณะที่ฐานข้อมูลในระบบงาน OLTP (Online Transaction Processing) จะจัดหมวดหมู่ตาม “กระบวนการทำงาน” (Process-oriented) ตัวอย่างเช่น คลังข้อมูลที่มีข้อมูลการขาย แต่เกิดจากการรวบรวมข้อมูลจากระบบงานที่มีหลายขั้นตอน ตั้งแต่การรับออเดอร์ การตรวจสอบเครดิตลูกค้า การตรวจสอบสต็อกสินค้า การจัดเตรียมสินค้า พิมพ์อินวอยซ์ จัดส่ง วางบิล เก็บเงิน รับสินค้าคืนในกรณีที่เสียหายหรือผิดพลาด รวมไปถึงจนถึงการบันทึกบัญชีลูกหนี้ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าในหนึ่งเรื่องแค่การขายอย่างเดียว มีกระบวนการที่เกี่ยวข้องด้วยมากมาย แต่เนื้อหายังคงอยู่ในหมวดการขายทั้งสิ้น

3. Non-Volatile ข้อมูลที่จะถูกจัดเก็บในคลังข้อมูล จะมีลักษณะที่ “ไม่เปลี่ยนแปลง” หรือถ้าจะมีการเปลี่ยนแปลงบ้างก็น้อยมาก จนเรียกได้ว่าเป็นกรณียกเว้นเลขที่เดียว เมื่อข้อมูลถูกนำเข้าไปใส่ไว้ในระบบ Data Warehouse แล้ว การใช้งานโดยส่วนใหญ่ มากกว่า 99% จะเป็นการ “อ่าน” ข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจในรูปแบบต่างๆ น้อยมากที่ข้อมูลในคลังข้อมูลจะต้องทำการ “แก้ไข หรือเปลี่ยนแปลง” แต่ถ้าเปรียบเทียบกับระบบปฏิบัติงานทั่วไปแบบ OLTP อาทิเช่น ระบบรับคำสั่งซื้อ หรือระบบบริการลูกค้าทาง call center ข้อมูลใบสั่งซื้อหรือข้อมูลการติดต่อกับลูกค้าแต่ละรายการ จะถูกเปลี่ยนแปลงไปอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้สามารถสะท้อนถึงสถานะปัจจุบันของกิจกรรมนั้นๆ ได้ในลักษณะ Realtime เช่น คำสั่งซื้อนี้อยู่ในขั้นตอนการตรวจสอบเครดิต ณ เวลานี้ แต่ในอีก 2 นาทีข้างหน้า จะถูกเปลี่ยนสถานะเป็น จัดเตรียมสินค้า เป็นต้น

4. Time-Variant โดยมากการตัดสินใจทางธุรกิจ จะต้องใช้ข้อมูลของสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตมาเป็นฐานประกอบการตัดสินใจ ดังนั้นระบบคลังข้อมูลจึงเน้นความสำคัญที่ “การจัดเก็บข้อมูลตามช่วงเวลา” หรือการเก็บรายละเอียดข้อมูลในอดีตไว้เป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น ข้อมูลยอดขายของสินค้ารายการหนึ่ง อาจจะถูกเก็บใน Data warehouse ย้อนหลังไป 3 ปี 5 ปี หรืออาจจะตั้งแต่เริ่มจำหน่ายสินค้านั้นเลยก็ได้ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ถึงแนวโน้มในอดีต

และพยากรณ์แนวโน้มในอนาคตต่อไปได้ แต่ถ้าเปรียบเทียบกับระบบคลังข้อมูล ซึ่งมีความสำคัญหลักคือเพื่อรับคำสั่งซื้อ ดังนั้นข้อมูลประวัติยอดขายในอดีต จึงมีความสำคัญไม่มากนัก โดยส่วนใหญ่แล้ว มักจะเก็บข้อมูลไว้เพียงแค่ 1-2 รอบทำการ (อาจจะวันหรือเป็นเดือนก็ได้) เมื่อมีการประมวลผลสิ้นวันหรือสิ้นเดือนแล้ว ก็จะทำการ purge ข้อมูลเก่าทิ้งไป เพื่อให้ระบบมีความคล่องตัว และสามารถประมวลผลคำสั่งซื้อใหม่ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล (Data Warehouse Architecture-DWA)

สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล (Data Warehouse Architecture DWA) หมายถึง กลุ่มของกฎเกณฑ์หรือโครงสร้างซึ่งจัดเตรียมขั้นตอนของการออกแบบคลังข้อมูล โดยบ่งบอกถึงการไหลเวียน ของข้อมูลและการใช้ข้อมูลในองค์กร ซึ่งคุณสมบัติของสถาปัตยกรรมคลังข้อมูลมีดังนี้ (เพ็ญณี หวังเมธิกุล, 2542)

1. ข้อมูลที่จะนำเข้ามาคลังข้อมูลมาจากแหล่งข้อมูลโดยตรง หรือจากฐานข้อมูล หรือจากไฟล์ (file) จากระบบงานต่าง ๆ ที่มีอยู่ในองค์กรฟิลด์ (field) ของข้อมูลที่เป็นในการประกอบการตัดสินใจจะถูกนำมาจากระบบเหล่านี้ ซึ่งฟิลด์ ข้อมูลเหล่านั้นอาจมาจากหลายระบบ หลายฐานข้อมูล หรือหลายไฟล์ ซึ่งมีชนิดของข้อมูลและรูปแบบที่ต่างกัน
2. ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลจำเป็นต้องได้รับการรวม (Integrate) หรือแปลงรูป (Transform) ก่อนที่จะเก็บในคลังข้อมูล เพื่อให้มีชนิดของข้อมูลและรูปแบบที่ตรงกัน
3. คลังข้อมูลเป็นฐานข้อมูลชนิดอ่านได้อย่างเดียวที่แยกอิสระ เพื่อช่วยในงานประกอบการตัดสินใจโดยเฉพาะ
4. ผู้ใช้สามารถขอใช้บริการข้อมูลในคลังข้อมูลโดยผ่านโปรแกรมประยุกต์ การขอใช้ข้อมูลในคลังข้อมูลจะทำผ่านชุดเครื่องมือที่ติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของผู้ใช้ โดยร้องขอข้อมูลที่อยู่บนเครื่องให้บริการผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารเทคโนโลยีส่วนใหญ่อยู่ภายใต้ สถาปัตยกรรมแบบ ไคลเอ็นต์เซิร์ฟเวอร์

เลิศ เลิศศิริโสภณ (2541) ได้กล่าวว่า สถาปัตยกรรมคลังข้อมูลเป็นโครงสร้างมาตรฐานที่ใช้อธิบาย เพื่อให้เข้าใจแนวคิด และกระบวนการของคลังข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วคลังข้อมูลแต่ละระบบอาจจะมีรูปแบบที่ไม่เหมือนกันได้ เพื่อให้เหมาะสมกับองค์กรนั้น ๆ ทั้งนี้ ส่วนประกอบต่าง ๆ ภายใน DWA ที่สำคัญ ได้แก่

1. Operational database หรือ external database layer ทำหน้าที่จัดการกับข้อมูลในระบบงานปฏิบัติการหรือแหล่งข้อมูลภายนอกองค์กร

2. Information access layer เป็นส่วนที่ผู้ใช้ปลายทางติดต่อผ่านโดยตรงประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการแสดงผลเพื่อการวิเคราะห์ โดยมีเครื่องมือช่วยเป็นตัวกลางที่ผู้ใช้ใช้ติดต่อกับคลังข้อมูล โดยในปัจจุบันเครื่องมือที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นั่นคือ Online Analytical Processing Tool หรือ OLAP tool ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ที่ซับซ้อน และแสดงข้อมูลในรูปแบบหลายมิติ

3. Data access layer เป็นส่วนต่อประสานระหว่าง Information access layer กับ operational layer

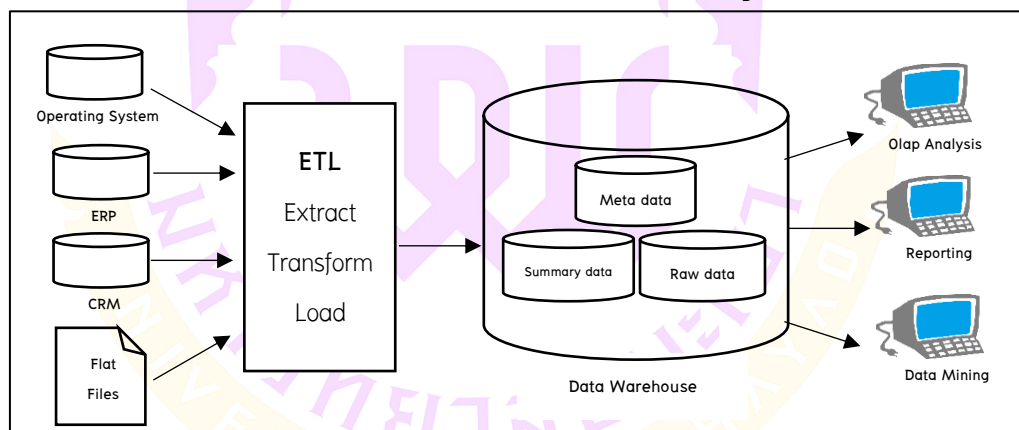
4. Data director (metadata) layer เพื่อให้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น และเป็นการเพิ่มความเร็วในการเรียกและดึงข้อมูลของคลังข้อมูล

5. Process management layer ทำหน้าที่จัดการกระบวนการทำงานทั้งหมด

6. Application messaging layer เป็นมิดเดิลแวร์ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลภายในองค์กรผ่านทางเครือข่าย

7. Data warehouse (physical) layer เป็นแหล่งเก็บข้อมูลของทั้ง information data และ external data ในรูปแบบที่ง่ายแก่การเข้าถึงและยืดหยุ่นได้

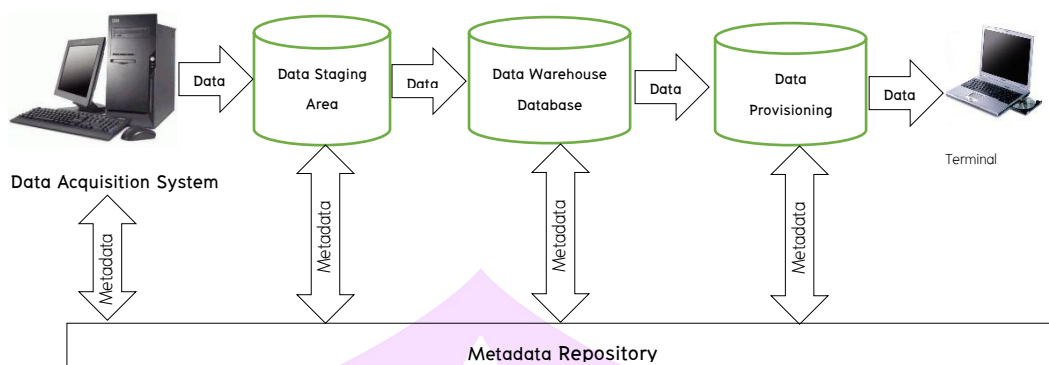
8. Data staging layer เป็นกระบวนการแก้ไข และดึงข้อมูลจาก external database



ภาพ 1 แสดงลักษณะโครงการสร้างของคลังข้อมูล

ที่มา: Finance and banking, Data warehouse[Online], Accessed 30 March 2019.

Available from http://sunisa-ch-fin51.blogspot.com/2011/01/data-warehouse_17.html



ภาพ 2 สถาปัตยกรรมของคลังข้อมูล

ที่มา: การพัฒนาคลังข้อมูล, Data warehouse[Online], Accessed 30 March 2019.

Available from http://chilchil-learning.blogspot.com/2016/07/blog-post_14.html

โดยทั่วไปแล้วคลังข้อมูลแต่ละระบบจะมีรูปแบบที่ไม่เหมือนกัน เพื่อให้เหมาะสมกับงานขององค์กรนั้น ๆ เพื่อให้เข้าใจแนวคิดและกระบวนการของคลังข้อมูลนั้น ๆ โดยพื้นฐานที่สำคัญ ภายใน DWA จะประกอบไปด้วย

1. Data Acquisition System จะทำหน้าที่เป็นผู้รับข้อมูลที่มาจากภายนอก (Data Sources) ซึ่งในที่นี้หมายถึงรวมทั้งข้อมูลที่มาจากภายนอกองค์กรและภายในองค์กร (แต่อยู่นอก Data Warehouse) ข้อมูลที่เข้ามาที่ Data Acquisition System จะได้รับการตรวจสอบความถูกต้องใน ขั้นต้น ก่อนที่จะส่งไปยังส่วนอื่น ๆ ของ Data Warehouse
2. Data Staging Area จะทำหน้าที่เป็นที่พักและตรวจตราข้อมูลในรายละเอียด เมื่อข้อมูลผ่านจาก Data Acquisition System เข้ามาถึงยัง Data Staging Area แล้ว ข้อมูลที่พักอยู่ที่นี่ จะถูกดำเนินการโดยกระบวนการหลายๆอย่าง เพื่อให้ข้อมูลนั้นพร้อมสำหรับการนำไปเก็บไว้ใน Data Warehouse Database
3. Data Warehouse Database ถูกใช้เพื่อเก็บบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขององค์กร กระบวนการส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในการพัฒนาระบบคลังข้อมูล จะมี จุดประสงค์เพื่อการออกแบบข้อมูลภายใน Data Warehouse นั่นเอง
4. Data Provisioning Area หรือ Data Mart จะทำหน้าที่ในการเก็บบันทึกข้อมูล และผลลัพธ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลจาก Data Warehouse Database มาประมวลผลแล้วนำผลลัพธ์ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ แล้วนำมาเก็บไว้ที่ Data Provisioning Area หรือ Data Mart ซึ่งโครงสร้างข้อมูลของ Data Provisioning Area นั้น อาจมี ลักษณะคล้ายคลึงกับใน Data Warehouse Database

5. End User Terminal เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ดึงเอาข้อมูลที่ได้ถูกเตรียมไว้ใน Data Provisioning Area หรือ Data Warehouse Database เพื่อนำเสนอผลลัพธ์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ ข้อมูลใน End User Terminal โดยจะมีเครื่องมือหรือระบบที่ทำหน้าที่ออกรายงาน ซึ่งอาจจะเป็น Simple Report Tools who Multi-Dimensional Tools

6. Metadata Repository เป็นพื้นที่ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการควบคุมการทำงานและควบคุมข้อมูลในคลังข้อมูล ซึ่งเรียกว่า Metadata โดย Metadata จะมี ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลต่าง ๆ ใน Data Acquisition System, Data Staging Area, Data Warehouse Database และ Data Provisioning Area เช่น คำนิยามของ ข้อมูลใน Data Warehouse Database ความถี่ในการนำเข้ามาข้อมูลแต่ละตัวใน Data Acquisition System เป็นต้น

แบบจำลองสำหรับคลังข้อมูล

แบบจำลองข้อมูลเป็นเอกสารเพื่อใช้แสดงถึงโครงสร้างของข้อมูลว่าข้อมูลมีอิสระหรือมีความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่นอย่างไรบ้าง โดยทั่วไปแล้วเทคนิคแบบจำลองข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบคลังข้อมูลมีอยู่ 2 เทคนิคคือ แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data mode) และจำลอง ข้อมูลแบบเชิงมิติ (Dimensional Data model)

1. แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Model)

เป็นแบบจำลองโครงสร้างข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล หรือที่ เรียกว่า ER Diagram (Entity Relationship Diagram หรือ ERD) ซึ่งเป็นเครื่องมือใช้แสดงโครงสร้างของข้อมูลแบบ Relation Database และจะต้องมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ดี โดยใช้วิธีการทำนอร์มัลไลเซชัน(Normalization) เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

ในการออกแบบคลังข้อมูล ด้วยหลักการ Relational Database นั้น สิ่งที่สำคัญสำหรับการออกแบบคือ ต้องมี Primary Key เพื่อระบุความเป็นตัวตนของข้อมูลและ Primary Key ของข้อมูลคนละชุดต้องไม่ซ้ำกัน กรณีฐานข้อมูลปกติ เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล ข้อมูลนั้นก็ยังคง Unique อยู่ แต่ถ้าเป็นการแก้ไขข้อมูลในคลังข้อมูล จะเป็นการสร้างข้อมูลที่แก้ไข แล้วเพิ่มเข้าในคลังข้อมูล ทำให้ข้อมูลมี Primary Key เหมือนกัน 2 ชุดในฐานข้อมูลเดียวกัน ทำให้ ขาดคุณสมบัติที่ถูกต้องของ Relational Database ไป

การแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อหลีกเลี่ยงการซ้ำกันของ Primary Key คือ การหาสิ่งอื่นมารวมเป็น Primary Key ด้วย ซึ่งสิ่งที่นิยมนำมาใช้มากที่สุด คือวันและเวลา ซึ่งจะทำให้ข้อมูลไม่เกิดความซ้ำซ้อนกันในคลังข้อมูล ซึ่ง Primary Key นี้จะเรียกว่า Surrogate Key

2. แบบจำลองข้อมูลเชิงมิติ (Dimensional Data model)

เป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นหลัก โดยตัว แบบเชิงมิติ จะมุ่งที่เป็นตัวเลข เช่น ยอดขาย จำนวนที่ขาย น้ำหนัก เป็นต้น การใช้แบบจำลองเชิงมิติ ก็จะช่วยในการสร้างคลังข้อมูลให้ง่ายกว่าการใช้ตัวแบบเชิงสัมพันธ์ แต่แบบจำลองเชิงมิติ นั้น ต้อง อาศัยความเข้าใจในเรื่องความสัมพันธ์ของแบบจำลองเชิงสัมพันธ์เช่นกัน ซึ่งประกอบด้วย

Measures หรือ ตัววัด หมายถึงข้อมูลที่ต้องการใช้เพื่อการวัด ทั้งในเชิง ปริมาณ (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะมีชนิดของข้อมูลเป็น ตัวเลขเสมอ เช่น ยอดขายรวม ผลกำไร จำนวนชิ้น เป็นต้น

Dimensions หรือ มิติ หมายถึงข้อมูลที่เป็นมุมมองให้กับ Measure เพื่อใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูล เช่น เวลา(เดือน/ปี) จังหวัด อำเภอ เป็นต้น

Facts หรือ ข้อเท็จจริง หมายถึงชุดของค่าที่เกิดจากการจับคู่กันของ Dimension และ Measure ที่ทำให้เกิดค่าใดค่าหนึ่งที่มีความหมาย สามารถวัดค่าได้ และสามารถบอกเล่า ข้อเท็จจริงอย่างใดอย่างหนึ่งได้

การออกแบบคลังข้อมูล

การออกแบบคลังข้อมูลในรูปแบบของ Dimensional Data model ใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล จะต้องพิจารณา Measure, Dimension และการออกแบบ Fact Table เป็นหลัก โดยในการ ออกแบบ Fact Table นั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ Measure, Dimension และความต้องการ ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสร้างโครงสร้างคร่าวๆ ของ Fact ที่เราสนใจ ซึ่งจะทำให้เราสามารถ มองเห็นภาพของโครงสร้างของ Fact Table ที่จะเกิดขึ้นได้ และเทคนิคที่นิยมใช้ในการออกแบบ Schema ของ Dimensional Data model มี 2 แบบ คือแบบ Star Schema และแบบ Snowflake Schem

1. แบบ Star Schema

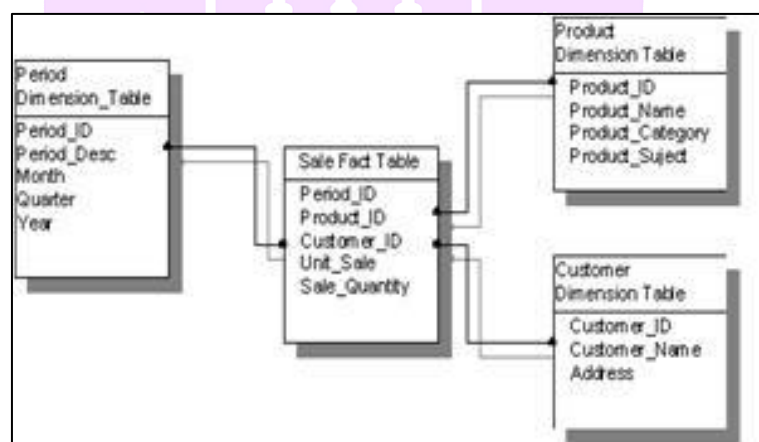
เป็นวิธีการออกแบบคลังข้อมูลที่ง่าย และนิยมใช้ในการออกแบบ คลังข้อมูล โดยจะมี Fact Table ขนาดใหญ่เป็นศูนย์กลางของข้อมูลเพียงหนึ่งเดียว และมี Dimension Table ที่มีรายละเอียดที่ใช้ใน Fact table จำนวนหนึ่งอยู่รายรอบเพื่อกำหนดมุมมองที่มีต่อ Measure ใน Fact Table โดยจำนวนมุมมองที่มองได้จะเท่ากับจำนวนของ Dimension Table ที่รายรอบอยู่ และเท่ากับจำนวน Dimension ที่เชื่อมต่อกับโดยตรงกับ Fact Table

Dimension table จะมีจำนวนเท่าใดก็ได้ และจะมีคีย์ ที่สัมพันธ์ไปยัง Fact table เท่านั้น โครงสร้างชนิดนี้จะช่วยเพิ่มความเร็วในการสืบค้นข้อมูล เนื่องจากความสัมพันธ์

ระหว่างเทเบิลไม่ซับซ้อน ลักษณะของ Star Schema ที่สำคัญคือข้อมูลเป็นแบบ Denormalized ทั้งนี้เพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลได้ อย่างรวดเร็ว

ประโยชน์ของการใช้ Star Schema ในการออกแบบคลังข้อมูล คือ

1. การออกแบบฐานข้อมูลลักษณะนี้ให้ผลการสืบค้นที่รวดเร็ว
2. ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือเพิ่มเติมตลอดช่วงเวลาของการพัฒนาระบบคลัง
3. ทำให้ทราบถึงความคิดและการนำไปใช้งานของผู้ใช้งาน และสามารถสื่อให้ผู้ใช้งานและผู้พัฒนาระบบเข้าใจถึงการไหลเวียนของข้อมูล
4. สามารถใช้ได้ด้วยชุดเครื่องมือ ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลในคลังข้อมูล

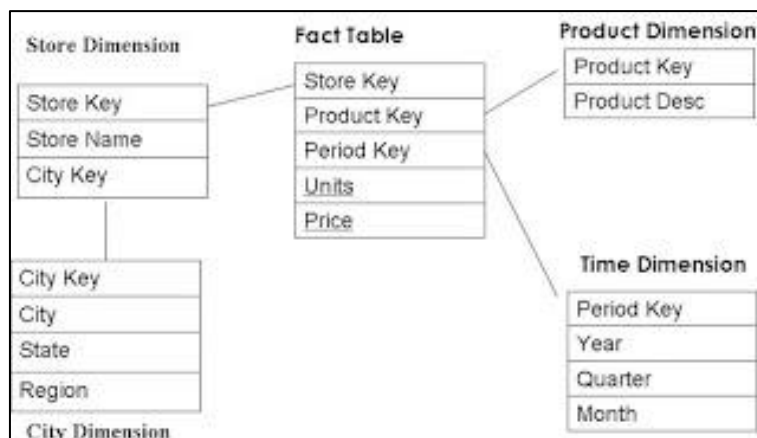


ภาพ 3 แสดงการออกแบบคลังข้อมูลในรูปแบบของ Star schema

ที่มา : การพัฒนาค้นคลังข้อมูล, รายละเอียดของฐานข้อมูลสำหรับคลังข้อมูล[ออนไลน์], สืบค้นเมื่อวันที่ 31 มีนาคม 2562. จาก http://chilchil-learning.blogspot.com/2016/07/blog-post_14.html

2. แบบ Snowflake Schema

Snowflake Schema เป็นการออกแบบคลังข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งมีโครงสร้างที่แตกต่างจากโครงสร้างแบบ Star Schema คือ Dimension Table จะถูกแบ่งย่อย ออกมา และมีการเชื่อมความสัมพันธ์กับ Dimension Table เดิม ดังนั้นโครงสร้างแบบนี้ ทำให้การ วิเคราะห์ข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ก็จะมีผลทำให้การใช้ควมรข้อมูลยากขึ้น



ภาพ 4 แสดงการออกแบบคลังข้อมูลในรูปแบบของ Snowflake Schema

ที่มา : การพัฒนาคลังข้อมูล, รายละเอียดของฐานข้อมูลสำหรับคลังข้อมูล[ออนไลน์], สืบค้นเมื่อวันที่ 31 มีนาคม 2562. จาก http://chilchil-learning.blogspot.com/2016/07/blog-post_14.html

เทคนิคการสร้างคลังข้อมูล

1. การเคลื่อนที่ของข้อมูลในคลังข้อมูล

ข้อมูลที่จัดเก็บภายในคลังข้อมูลมีการเคลื่อนที่ของข้อมูล (information flow)

5 ประเภท (เบญจมาศ เต็มอุดม และภัทรชัย ลลิตโรจน์วง, 2545) ดังนี้

1. Inflow คือการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลอื่น เข้าสู่คลังข้อมูลทั้งฐานข้อมูลภายใน และภายนอกองค์กรโดยในขั้นนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูล การทำ demoralize การ ลบหรือการเพิ่มฟิลด์เพื่อให้ข้อมูลทั้งหมดอยู่ในเนื้อหาที่สนใจเดียวกัน ในขั้นตอนนี้อาจใช้เครื่องมือ ที่เรียกว่า data warehouse tool

2. Upload เมื่อข้อมูลที่เราต้องการอยู่ในคลังข้อมูลแล้ว ในบางครั้งอาจต้องมีการเพิ่มคุณค่าให้กับข้อมูลด้วยเพื่อให้ข้อมูลอยู่ในรูปแบบที่เป็นประโยชน์มากที่สุดต่อการนำเครื่องมือมาใช้ ซึ่งได้แก่การจัดกลุ่มข้อมูลหาค่าทางสถิติที่ซับซ้อน จัดข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบหรือเทมเพลต มาตรฐาน

3. Download เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อมูลเก่า และ ไม่อยู่ใน เนื้อหาที่องค์กรสนใจออกไปจากคลังข้อมูลขององค์กร

4. Outflow เป็นขั้นตอนที่ผู้ใช้ เรียกใช้ข้อมูลในคลังข้อมูลผ่านเครื่องมือต่างๆ โดยการเรียกใช้อาจมีเพียงขอเรียกเป็นครั้งคราวเป็นประจำทุกวัน/เดือน หรือแบบทันทีก็ได้

5. Metaflow ข้อมูลที่จัดเก็บในคลังข้อมูลจะถูกทำข้อมูลไว้อีกชุดหนึ่ง เป็นแหล่งที่มาของข้อมูลนั้น หรือแม้กระทั่งที่อยู่ของข้อมูลนั้นในคลังข้อมูลและข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้อง

2.วิธีการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับคลังข้อมูล

การออกแบบและสร้างโครงสร้างของข้อมูลในคลังข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลนั้น บางครั้งต้องเข้าถึงข้อมูล (Access) ที่มาจากต่างแหล่งข้อมูล (Data source) เพื่อนำมารวมเข้าไว้ด้วยกัน และจะต้องทำปรับข้อมูลเพื่อลดความซ้ำซ้อน ความสอดคล้องของข้อมูลที่มาจากต่างแหล่งกัน ขจัดความผิดพลาดของข้อมูล รวมทั้งคัดเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ (Filtering) จากนั้น กระบวนการ ETL(Extraction, Transformation and Load) จะช่วยในการดำเนินการในการโอนถ่าย ข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกจัดเก็บในคลังข้อมูลที่จะเรียกว่า Data warehouse database บางครั้งเรา อาจสร้างชุดข้อมูลที่มีขนาดเล็กกว่าแต่มีลักษณะเหมือนกับคลังข้อมูล เพื่อช่วยการวิเคราะห์ข้อมูล เฉพาะปัญหา ซึ่งชุดข้อมูลที่เราสร้างขึ้นเราเรียกว่า Data marts

ในปี 1996 Kimball ได้เสนอวิธีการนี้ออกแบบฐานข้อมูลสำหรับคลังข้อมูลไว้ 9 ขั้นตอน (Nine-Step Methodology) โดยเริ่มจากการออกแบบจากส่วนย่อยที่แสดงถึงแต่ละระบบงานขององค์กร หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ดาต้ามาร์ท (data mart) และเมื่อออกแบบแต่ละส่วนสำเร็จแล้ว จึง นำมารวมกันเป็นคลังข้อมูล/ขององค์กร ในขั้นสุดท้าย ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนด Data Mart เป็นการเลือกที่จะสร้าง Data Mart ของระบบงานใดบ้าง และระบบงานใดเป็นระบบงานแรกโดยองค์กรจะต้องสร้าง E-R model ที่รวมระบบงานทุก ระบบขององค์กรไว้ แสดงการเชื่อมโยงของแต่ละระบบงานอย่างชัดเจน และสิ่งที่ต้องคำนึงถึงใน การเลือกระบบงานที่จะเป็น Data Mart แรกนั้น มี 3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ จะต้องสามารถพัฒนา ออกมาได้ทันตามเวลาที่ต้องการ โดยอยู่ในงบประมาณที่กำหนดไว้และต้องตอบปัญหาทางธุรกิจ ให้แก่องค์กรได้ ดังนั้น Data Mart แรกควรจะเป็นของระบบงานที่นำรายได้เข้ามาสู่องค์กรได้ เช่น ระบบงานขาย เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนด Fact Table ของ Data Mart คือกำหนดเนื้อหาหลักที่ควรจะเป็น ของ Data Mart โดยการเลือกเอนทิตีหลักและกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับเอนทิตีนั้นๆ ออกมาจาก E-R model ขององค์กร ซึ่งจะทำให้เราทราบถึง dimension table ที่ควรจะมี

ขั้นที่ 3 กำหนดแอตทริบิวต์ที่จำเป็นในแต่ละ dimension table คือการกำหนดแอ ตทริบิวต์ที่บอกหรืออธิบายรายละเอียดของ dimension ได้ ทั้งนี้แอตทริบิวต์ที่เป็น primary key ควร เป็นค่าที่คำนวณได้ กรณีที่มี Data Mart มากกว่าหนึ่ง Data Mart มี dimension

เหมือนกัน นั่น หมายถึงว่า แอตทริบิวต์ใน dimension นั้นจะต้องเหมือนกันทุกประการนั้น ไม่อาจจะแก้ไขปัญหา การจัดเก็บข้อมูลซ้ำซ้อน อันนำมาสู่ความแตกต่างกันของข้อมูลชุดเดียวกัน ปัญหานี้จึงเป็นการดีที่ จะมีการใช้ dimension table ร่วมกันในแต่ละ fact table ที่จำเป็นต้องมี dimension ดังกล่าว โดยเรียก dimension table ลักษณะแบบนี้ว่า conformed และเรียก fact table ว่า fact constellation

ขั้นที่ 4 กำหนดแอตทริบิวต์ที่จำเป็นใน fact table โดยแอตทริบิวต์หลักใน fact table จะมาจาก primary key ในแต่ละ dimension table นอกจากนี้แล้ว ยังสามารถมีแอตทริบิวต์ที่ จำเป็นอื่นๆ ประกอบอยู่ด้วย เช่น แอตทริบิวต์ที่ได้จากการคำนวณค่าเบื้องต้นที่ จำเป็นสำหรับการคงอยู่ของแอตทริบิวต์อื่นใน fact table เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า measure การกำหนดแอตทริบิวต์นี้ไม่ – ควรจะเลือกแอตทริบิวต์ที่คำนวณไม่ได้ เช่นเป็นตัวหนังสือหรือ ไม่ใช่ตัวเลข เป็นต้น และไม่ควร เลือกแอตทริบิวต์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของ fact table ที่เราสนใจด้วย

ขั้นที่ 5 จัดเก็บค่าการคำนวณเบื้องต้นใน fact table คือการจัดเก็บที่ได้จากการ คำนวณให้เป็น แอตทริบิวต์ใน fact table ถึงแม้ว่าจะสามารถหาค่าได้จากแอตทริบิวต์อื่นๆ ก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้การสอบถามมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถทำงานด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากไม่ ต้องคำนวณค่าใหม่ทั้งหมด ถึงแม้ว่าจะเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในการจัดเก็บ บางก็ตาม

ขั้นที่ 6 เขียนคำอธิบาย dimension table เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งาน Data Mart ได้ อย่างมีประสิทธิภาพเพราะเกิดความเข้าใจอย่างดีในส่วนต่างๆ

ขั้นที่ 7 กำหนดระยะเวลาในการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล โดยอาจจะเป็นการ จัดเก็บเพียงช่วงระยะเวลา 1-2 ปี หรือนานกว่านั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการขององค์กร เนื่องจาก องค์กรแต่ละประเภทมีความต้องการในการจัดเก็บข้อมูลต่างช่วงเวลากัน

ขั้นที่ 8 การติดตามปัญหาการเปลี่ยนแปลงของ dimension อย่างซ้ำๆ คือ การ เปลี่ยนเอาแอตทริบิวต์ของ dimension table เก่ามาใช้แล้วส่งผลกระทบต่อข้อมูลปัจจุบันของ dimension table โดยสามารถแบ่งประเภทของปัญหาที่เกิดขึ้นได้ 3 ประเภท ดังนี้ 1) เกิดการ เขียนทับ ข้อมูลใหม่โดยข้อมูลเก่า 2) เกิดเรคอร์ดใหม่ๆ ขึ้นใน dimension 3) เกิดเรคอร์ดที่มีทั้ง ค่าเก่าและใหม่ ปนกันไป

ขั้นที่ 9 กำหนดวิธีเป็นการออกแบบด้านกายภาพ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความ สะดวกใน การใช้งานและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อดำเนินงานทั้ง 9 ขั้นตอนสำหรับแต่ละ Data Mart เสร็จแล้ว จึงจะนำทั้งหมดมา รวมกันเป็นภาพของคลังข้อมูลขององค์กรต่อไป

3. การแปลงข้อมูลและโอนถ่ายข้อมูล

หลังจากที่ออกแบบฐานข้อมูลสำหรับแต่ละ Data Mart เสร็จแล้ว ขั้นตอนสำคัญต่อไป คือ การนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลไปแปลงให้อยู่ในแพลตฟอร์มของฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ นั่นก็คือการแปลงข้อมูล หรือ Extraction Transformation and Loading (EIL) โดยที่คุณภาพของการแปลงข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการสร้างคลังข้อมูล จะแตกต่างกันไป ตามคลังข้อมูลที่แต่ละองค์กรต้องการ โดยที่การแปลงข้อมูลหมายรวมถึงแต่การวิเคราะห์แหล่งข้อมูล กำหนดการส่ง ข้อมูลรวบรวมหรือสร้างข้อมูลภายนอกวางแผนและสร้างรูทีนของการแปลงข้อมูล และตรวจสอบ ความถูกต้องของข้อมูลที่ได้สามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. วิเคราะห์แหล่งข้อมูล เช่น ปริมาณของข้อมูล จำนวนและชนิดของการเข้าถึงแหล่งข้อมูล แพลตฟอร์มและภาษาโปรแกรมที่ใช้ เป็นต้น

2. ย้ายข้อมูลที่ต้องการจากระบบเดิมมาไว้ในบริเวณที่ใช้ปรับแต่งข้อมูลหรือเรียกบริเวณนี้ว่า Staging Area เพื่อนำมาเลือกเฉพาะส่วนที่ต้องการแปลงข้อมูลและตรวจสอบความ ถูกต้อง หรือการทำความสะอาดข้อมูล

3. กำหนด Primary key ของ Fact Table และ Dimension Table และกำหนด Foreign key ระหว่าง Fact Table กับ Dimension Table

4. ย้ายข้อมูลที่ Clean แล้วจาก Staging Area ลงสู่ Server ของ Data Mart

5. สร้าง Metadata ของแต่ละ Data Mart โดยเก็บรายละเอียดของข้อมูลการ Update และส่งออกไว้ใน Data Mart

6. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลซึ่งจะต้องกระทำตลอดทั้งกระบวนการ แปลงข้อมูล ได้แก่ 1) ตรวจสอบผลรวมทั้งหมดของจำนวนข้อมูลที่ดึงมาจากแหล่งข้อมูลที่เพิ่มเข้าไป 2) ตรวจสอบแก้ไขข้อมูลในระบบเดิมของแหล่งข้อมูล หรือในรูทีนของการแปลง ซึ่งควรจะเก็บข้อมูลในการตรวจแก้ไขไว้ใน metadata ของการแปลงข้อมูลด้วย 3) ตรวจสอบค่าของข้อมูลให้ถูกต้องในกระบวนการรวบรวมข้อมูล 4) ตรวจสอบผลรวมของข้อมูลหลังจากย้ายข้อมูลลงสู่ Data Mart

กระบวนการ EIL (Extraction Transformation and Load) เป็นการนำข้อมูลจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งประกอบไปด้วย 3 กระบวนการ คือ

1. Extract คือ กระบวนการของการดึงข้อมูลออกจากแหล่งข้อมูล

2. Transform คือ กระบวนการแปลงข้อมูลจากโครงสร้างเดิมจากแหล่งข้อมูล (Source) ให้อยู่ในรูปแบบโครงสร้างข้อมูลปลายทาง (Destination)

3. Load คือ กระบวนการนำข้อมูลที่แปลงรูปแบบแล้วเข้าสู่แหล่งข้อมูล ปลายทาง

3. การสร้างผลลัพธ์หรือการวิเคราะห์ข้อมูลในคลังข้อมูล

โดยทั่วไปแล้วจะมีการดำเนินการในการสร้างผลลัพธ์ นิยมทำอยู่ 3 รูปแบบ คือ

1. รายงานและสอบถาม (Report and Query)

2. วิเคราะห์แบบหลายมิติ (Multidimensional data analysis)หรือการประมวลผลในเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ On-Line-Analytic Processing หรือ OLAP)

3. การทำเหมืองข้อมูล (Data mining)

ข้อแตกต่างระหว่างรายงานและสอบถามกับ OLAP คือรายงานและสอบถามจะทำการประมวลผลจากฐานข้อมูลทุกครั้งที่การเรียกใช้แต่ OLAP จะทำการประมวลผลไว้ก่อนในช่วงเวลาที่ข้อมูลไม่ได้ถูกใช้งานหรือข้อมูลที่มีการสรุปไว้แล้วใน Cube เมื่อเรียกดูข้อมูลจะมีประสิทธิภาพและรวดเร็วกว่า ในบางครั้งเครื่องมือที่ใช้สร้างระบบ On-Line Analytic Processing(OLAP) จะนำเอาวิธีการเหมืองข้อมูลเข้าไปรวมอยู่ด้วยสำหรับเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่ง ในการวิเคราะห์

รายงานและสอบถาม จะเป็นการใช้โปรแกรมหรือระบบที่เรียกว่า “ระบบสร้างรายงาน (Report generator)” เพื่อใช้ข้อมูลที่เกิดจากการปฏิบัติงานหรือในคลังข้อมูลมาประมวลผล เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจ (กิตติพงษ์ กลมกล่อม, 2552) โดยรายงานที่ได้ไม่มีความซับซ้อน มากนัก ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดในการวิเคราะห์ข้อมูลในคลังข้อมูล

วิเคราะห์แบบหลายมิติ(Multidimensional data analysis) หรือการทำการ ประมวลผลในเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (On-Line Analytic Processing หรือ OLAP) เป็นวิธีการ สอบถามที่สนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลในสภาพแวดล้อมหลายมิติ ที่ประกอบไปด้วยมิติ (Dimension) และตารางข้อเท็จจริง (Fact Table) ซึ่งตารางข้อเท็จจริง คือข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ เช่น ยอดขาย ผลกำไร จำนวนสินค้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน เป็นต้น ในตารางข้อเท็จจริง จะประกอบไปด้วย Measure เป็นข้อมูลที่ต้องการวัดทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ กับข้อมูลที่ใช้เชื่อมความสัมพันธ์กับมิติ (Dimension) โดยข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในรูปของลูกบาศก์ที่มีหลายมิติซึ่งเรียกว่า Cube

คลังข้อมูลกับ OLAP (On Line Analytical Process)

การใช้ระบบ OLAP ช่วยตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้รวดเร็วขึ้น สามารถใช้ได้กับปัญหาทางธุรกิจที่เกิดขึ้นจริง สามารถช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารในองค์กรและยังใช้ - ทรัพยากรมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้เพิ่มรายได้และผลกำไรมากขึ้น ตัวอย่างเช่น แผนกขายใช้ OLAP เป็นเครื่องมือในการทำการวิเคราะห์ขาย ช่วยทำให้แผนกขายสามารถขายโดยใช้ เทคนิคการขายที่ดีที่สุด และทราบว่าสินค้าใดที่จะขายได้มากกว่าสินค้าชนิดอื่น หรือ อย่างเช่น แผนก การตลาดใช้ OLAP เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์การส่งเสริมการขาย วิเคราะห์ลูกค้า เป็นต้น โดย ลักษณะเด่นของ OLAP มีลักษณะดังนี้

1. สามารถมองข้อมูลได้หลายมิติ (Multidimensional views of data หรือ Data cubes) โดยปกติแล้วตัวแบบทางธุรกิจสามารถมองข้อมูลได้หลายมิติตัวอย่างเช่น การขายเรา สามารถมองยอดขายในมิติของเวลา สินค้า สถานที่ ลูกค้า เป็นต้น โดยที่มิติของเวลาเราอาจจะดูข้อมูลเป็นรายเดือน รายไตรมาส รายปี ในมิติสถานที่ที่สามารถดูข้อมูลตามลักษณะภูมิศาสตร์ มิติ ของสินค้าสามารถดูข้อมูลตามกลุ่มของสินค้า ในการมองข้อมูลหลายมิตินั้นจะอ้างถึง data cube ซึ่ง cube ในตัวแบบทางธุรกิจอาจจะมิติได้มากกว่าสามมิติ

2. สามารถที่จะคำนวณข้อมูลได้มากขึ้น (Calculation-intensive) เนื่องจากการดำเนินการของ OLAP จะทำการสรุปข้อมูลตามลำดับชั้น ทำให้สามารถทำการคำนวณที่ซับซ้อน ได้มากขึ้นเช่น เปอร์เซ็นต์ของจำนวนรวมทั้งหมด ค่าเฉลี่ยแบบเคลื่อนที่ เปอร์เซ็นต์ การเจริญเติบโต เนื่องจาก OLAP ถูกออกแบบมาให้รองรับการคำนวณที่ซับซ้อน ซึ่งจะเป็นผลประโยชน์ต่อการ ตัดสินใจมากขึ้น โดยปกติแล้วระบบ OLAP (On-Line Transaction Processing) เป็นระบบที่ใช้ในการรวบรวมและจัดการข้อมูล แต่ระบบ OLAP จะเป็นระบบที่ใช้สร้างสารสนเทศจากข้อมูลที่ถูก รวบรวมซึ่งจะทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

3. สามารถคำนวณข้อมูลตามเวลาได้ (Time-Intelligence) ซึ่งเวลาใน OLAP นั้น ถือว่าเป็นมิติที่นิยมใช้ที่สุด เพราะสามารถใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการดำเนินการทางธุรกิจ ตัวอย่างเช่น ในการพิจารณาการปฏิบัติงานของเดือนปัจจุบันกับการปฏิบัติงานของเดือน ที่ผ่านมา หรือ การเปรียบเทียบผลกำไรขององค์กร ในไตรมาสล่าสุดกับไตรมาสเดียวกัน ในปีที่ผ่านมา เป็นต้น

การดำเนินการกับ OLAP โดยพื้นฐานทั่ว ๆ ไป ประกอบด้วย

1. Roll up and Drill down

การ Roll up และ Drill down คือการเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดของ ลำดับชั้นของมิติในการพิจารณาข้อมูล โดยการดำเนินการนี้จะใช้กับ Snowflakes schema เป็นส่วน

ใหญ่ (กิตติพงษ์ กลมกล่อม, 2546) โดยการ Roll up จะเป็นการเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดจากระดับที่เล็กไปสู่ระดับที่ใหญ่กว่า และ Drill down จะเป็นการเปลี่ยนแปลงในตรงกันข้ามกัน กล่าวคือจะเป็นการเปลี่ยนแปลงระดับความละเอียดจากระดับที่ใหญ่ไปสู่ระดับที่เล็กกว่า

2. Slice and Dice

Slice เป็นการเลือกพิจารณาผลลัพธ์หรือ Cube บางส่วนที่เราสนใจ เพราะในบางครั้งถ้า Cube มีขนาดใหญ่มาการพิจารณาข้อมูลทั้งหมดอาจทำให้ยากต่อการพิจารณาการวิเคราะห์โดยการแบ่ง Cube ออกมาเฉพาะบางส่วน จะช่วยให้ง่ายขึ้นต่อการพิจารณา ซึ่งกระบวนการ Slice สามารถทำได้กับทั้ง Star Schema และ Snowflake Schema

Dice เป็นการพลิกแกนหรือมุมมองของมิติใน Cube ให้ตรงตามความต้องการ ของผู้ใช้งาน เพื่อความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถกระทำได้กับทั้ง Star Schema และ Snowflake Schema

โดยสรุปคลังข้อมูลเป็นการรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลของระบบงานปฏิบัติงานประจำวัน ขององค์กร แล้วนำมาแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ ที่เหมาะสมในการเก็บและสะดวกในการใช้งานแล้วจึงนำข้อมูลนั้นเข้าไปเก็บในคลังข้อมูล สำหรับการพัฒนาหรือสร้างคลังข้อมูลจาก ฐานข้อมูลจะต้องมีการพิจารณาถึงองค์ประกอบที่จำเป็นในการสร้างให้เหมาะสมด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีคลังข้อมูล จะให้ ประสิทธิภาพในการใช้ข้อมูลอย่างมากก็ตาม แต่สิ่งที่ต้องคำนึงด้วยคือทรัพยากรที่องค์กรจะต้อง หุ่มเทลงไปในการพัฒนาที่อาจเกิดขึ้นจนองค์กรไม่สามารถจะพัฒนาระบบนี้จนสำเร็จ และ นำมาใช้งานได้ เกิดการลงทุนที่สูญเปล่า ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนควบคุมและจัดการให้รอบคอบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ช่อมณี กิจพ่อคำ และศิฟ้าณี นุชิตประสิทธิ์ชัย (2559) ระบบคลังข้อมูลใบสำคัญรับชำระ ค่าบริการ โดยนำวิธีการของคลังข้อมูลและ การประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลออนไลน์มาใช้วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงานสำหรับผู้บริหารเพื่อเป็นข้อมูลในการบริหาร จัดการแต่ละศูนย์บริการของบริษัทและเพิ่มประสิทธิภาพใน การบริหารองค์กร ผลการประเมินความพึงพอใจมีดังนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.61 ซึ่งมีความพึงพอใจในระดับดี ผู้ดูแล ระบบได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต เท่ากับ 3.86 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65 ซึ่งมีความพึงพอใจในระดับดี ผู้ใช้งานทั่วไปและ ผู้ใช้งาน

ระดับจัดการได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.09 ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.7 ซึ่งมีความพึงพอใจในระดับดี

สุปราณี ห้อมมา และศิฟ้าณี นุชิตประสิทธิ์ชัย (2559) ระบบคลังข้อมูลการขายคอมพิวเตอร์ โดยพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน ใช้เทคนิคการประมวลผลในเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP) ในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของลูกบาศก์ (Cube) ข้อมูลนำเข้ามาจากฐานข้อมูลระบบงานขายประจำวัน โดยการสกัด แปลงรูปและนำไปเก็บไว้ในคลังข้อมูล เพื่อให้ผู้บริหารสามารถเรียกดูข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพผลการประเมินความพึงพอใจ มีดังนี้ 1. ผู้ใช้งานทั่วไป ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 แสดงถึงความพึงพอใจในระดับดี 2. ผู้บริหาร ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 แสดงถึงความพึงพอใจในระดับดี 3. ผู้ดูแลระบบ ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 แสดงถึงความพึงพอใจในระดับดี และ 4. ผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 แสดงถึงความพึงพอใจในระดับดี

พงศธร มหัทธนะสิน และนิเวศ จิระวิชิตชัย (2558) ระบบคลังข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับประปาส่วนภูมิภาค, โดยใช้เทคนิคการประมวลผลในเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของรายงานทางระบบธุรกิจอัจฉริยะนำเข้าข้อมูลมาจากฐานข้อมูลระบบงานขายประจำวัน ทำการสกัดและแปลงรูปข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบคลังข้อมูล ระบบถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนการขายสำหรับระดับผู้บริหารจากผลการประเมินผู้ใช้งานระบบคลังข้อมูลที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีความพึงพอใจเฉลี่ยการใช้งานอยู่ในระดับดี

พิมพ์กา เชื่อมสกุล (2555) การพัฒนาระบบคลังข้อมูลงานด้านการรักษาผู้บาดเจ็บของศูนย์อุบัติเหตุ โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ โดยทำการพัฒนาระบบคลังข้อมูลงานด้านการรักษาผู้บาดเจ็บของศูนย์อุบัติเหตุโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ที่สามารถสร้างสารสนเทศแบบหลายมิติที่ตอบสนองต่อการประมวลผลในรูปแบบที่ใช้เป็นประจำ และรูปแบบที่ไม่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้าได้อย่างรวดเร็วทันที่ และง่ายต่อการใช้งานวิธีการค้นคว้าประกอบด้วย การศึกษาความต้องการรูปแบบรายงานจากผู้ใช้งานและรวบรวมข้อมูลจากระบบสารสนเทศของศูนย์อุบัติเหตุ มาทำการวิเคราะห์ ออกแบบคลังข้อมูลจากความต้องการ พัฒนาโปรแกรมคัดแยก แปลง และโอนถ่ายข้อมูลโดยใช้ พีเอชพี และโปรแกรมไมโครซอฟท์อินทีเกรชันเซอร์วิสซึ่งช่วยในการคัดแยก แปลง และโอนย้ายข้อมูลระหว่างแหล่งข้อมูลต้นทางเข้าสู่คลังข้อมูลส่วนการนำเสนอรายงานสารสนเทศใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลและรีพอร์ต

บิวส์เตอร์สำหรับแสดงรายงานบนเว็บ ผลจากแบบสอบถามพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านสามารถช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่เคยปฏิบัติอยู่เป็นประจำ ที่ค่าเฉลี่ย 5.0 และถัดมาคือสามารถเรียกดูข้อมูลทำได้ง่ายและสะดวก ที่ค่าเฉลี่ย 4.67 ส่งผลให้ผู้บริหารสามารถใช้ข้อมูลช่วยในการบริหารองค์กรให้มีการบริการที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Hamad and Turkey (2016) คลังข้อมูลสามารถมองได้ว่าเป็นชุดของมุมมองที่เป็นรูปธรรมซึ่งกำหนดไว้ในความสัมพันธ์บางอย่าง เมื่อมีการตอบแบบสอบถาม จะใช้มุมมองที่เป็นรูปธรรมที่เหมาะสมกับตารางเพื่อสร้างมุมมองและตารางที่ดีที่สุดซึ่งจะเป็น ใช้สำหรับสร้างแบบสอบถามใหม่ เพื่อให้บรรลุและนำ Dynamic Warehouse Design ไปใช้ การสร้างแบบสอบถาม OLAP ที่ซับซ้อนสามารถดำเนินการด้วยการดำเนินการรวมและการรวม สร้างมุมมองและอัปเดตโดยใช้ตัวกำหนดตารางเวลางาน windows และไฟล์แบดซ์ตามการอัปเดตตารางฐาน สร้างตารางมุมมองโดยใช้การประมวลผลหลายมุมมอง แผนการดำเนินการ อัลกอริทึมการหลอมจำลอง (SA) ได้รับการพัฒนาและนำมาใช้สำหรับการเขียนแบบสอบถามใหม่โดยแทนที่มุมมองที่เหมาะสมแบบไดนามิกแทนตาราง และแนะนำตารางและมุมมองที่ดีที่สุดที่ผู้ใช้จะใช้เพื่อสร้างแบบสอบถามที่เหมาะสม เป้าหมายหลักของงานนี้คือการแสดงการใช้ข้อมูลที่ได้รับมา เช่น มุมมองที่เป็นรูปธรรมสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพเวลารันไทม์ของแบบสอบถามรวม (เวลาตอบสนองอย่างรวดเร็ว) ประสิทธิภาพ ความโปร่งใส และความแม่นยำเป็นปัจจัยสำคัญในความสำเร็จของคลังข้อมูลใดๆ

Inuwa and Garba (2015) ในบทความนี้ เราได้พิจารณาใช้ SPGS MAUTECH, Yola เป็นกรณีศึกษาของเรา และนำเสนอการออกแบบสถาปัตยกรรมคลังข้อมูลที่เสนอภายในบริบทของบรรยากาศของมหาวิทยาลัย เพื่อรวมระบบสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การรายงาน และการสืบค้นข้อมูลที่เรียบง่ายและดีขึ้น เราได้พิจารณาถึงอุดมการณ์ของคลังข้อมูลในระหว่างการศึกษา และแสดงให้เห็นว่าสามารถรวมข้อมูลจากระบบต้นทางที่ต่างกันหลากหลายเข้าไว้ในพื้นที่เก็บข้อมูลทางประวัติศาสตร์เพียงแห่งเดียวที่สามารถรองรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) สำหรับผู้บริหารมหาวิทยาลัยและผู้ใช้รายอื่น ๆ ได้อย่างไร การจัดการข้อมูลของมหาวิทยาลัยสามารถก้าวไปสู่การนำสถาปัตยกรรมที่เสนอนี้ไปใช้

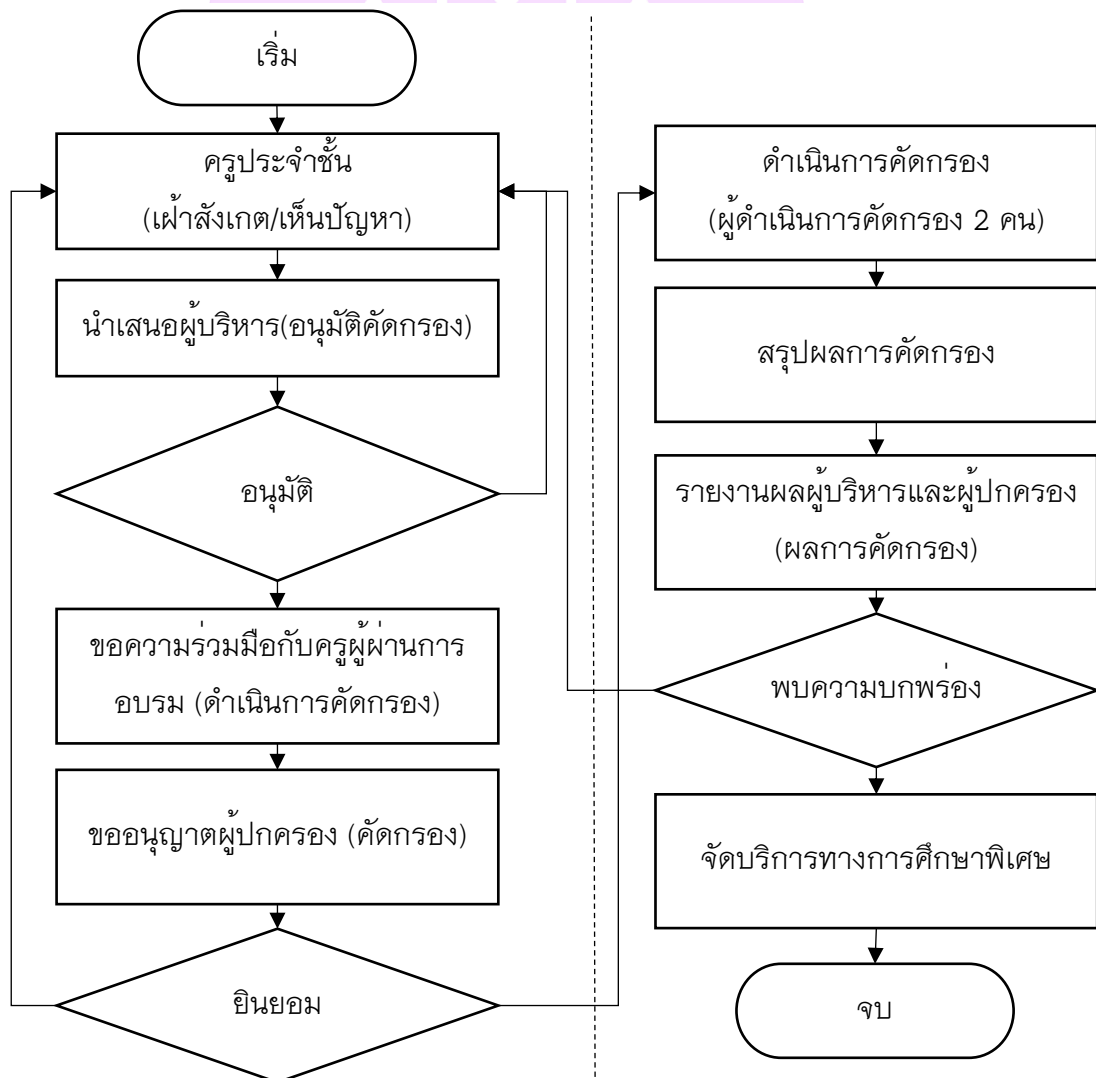
บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

บทนี้กล่าวถึง การวิเคราะห์ระบบงานเดิม การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบฐานข้อมูล และการวิเคราะห์ระบบคลังข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ระบบ(งานเดิม)

กระบวนการคัดกรองคนพิการทางการศึกษา



ภาพ 5 แผนผังกระบวนการคัดกรองคนพิการทางการศึกษา

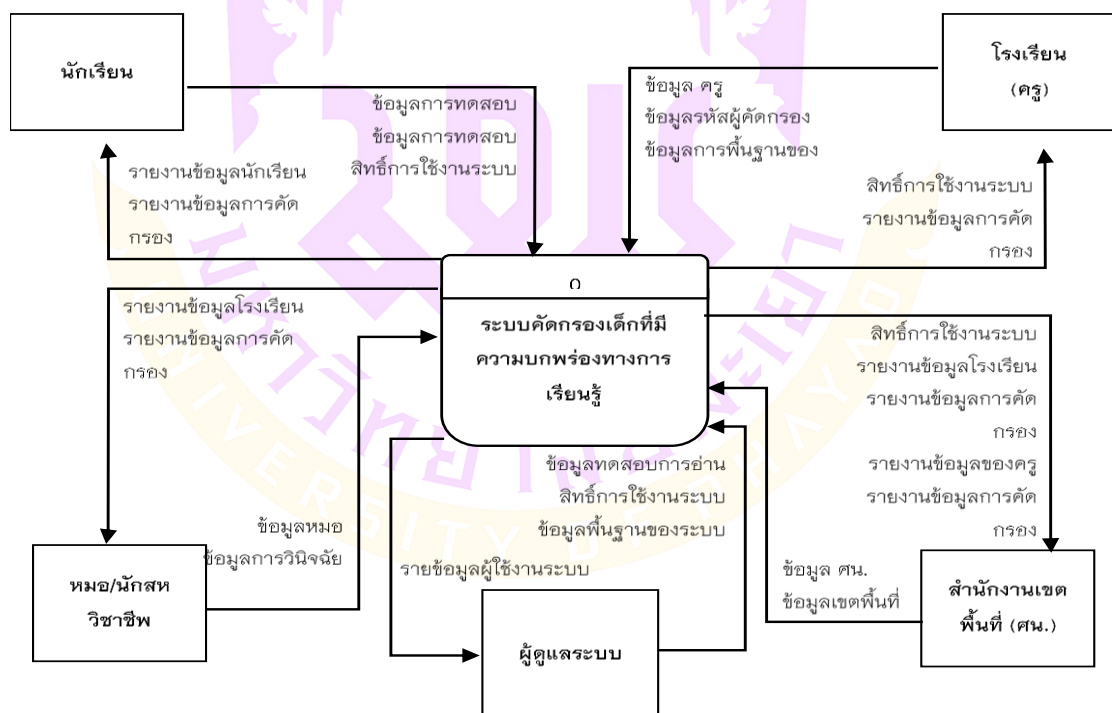
ปัญหาอุปสรรคการตัดกรอง

- 1) ผู้ดำเนินการตัดกรอง ขาดความรู้ ความเข้าใจและขาดทัศนคติที่ดีต่อนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ
- 2) ผู้ดำเนินการตัดกรอง ไม่มีเวลาในการตัดกรอง เนื่องจากมีภาระงานมากเกินไป
- 3) การตัดกรองส่วนใหญ่มุ่งไปที่การจัดประเภทความบกพร่อง มากกว่าผลกระทบของความบกพร่องที่เชื่อมโยงกับความต้องการพิเศษทางการศึกษาของนักเรียน
- 4) แบบคัดกรองคนพิการทางการศึกษา เป็นแบบฟอร์มกระดาษ ที่ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการจัดพิมพ์ และเสียหายในเวลาจัดเก็บ

การวิเคราะห์ระบบ

ผังบริบท

จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานและกำหนดความต้องการของระบบสามารถออกแบบผังบริบทของคลังข้อมูลระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ดังภาพที่ 6

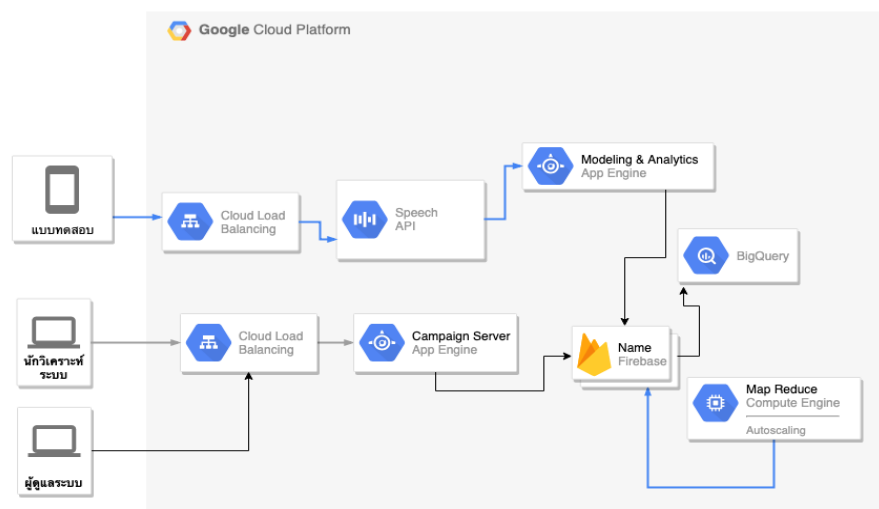


ภาพ 6 แสดง CONTEXT DIAGRAM คลังข้อมูล ระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

โครงสร้างระบบ

ระบบแบ่งการใช้งานเป็นสามส่วนหลักได้แก่ ส่วนทำแบบทดสอบระบบ ส่วนนักวิเคราะห์ระบบ และ ส่วนผู้ดูแลระบบ โดยทั้งสามส่วนนี้เชื่อมกันอยู่บน Google Cloud Platform โดยส่วนแบบทดสอบจะมีความพิเศษกว่าส่วนอื่นนิดหน่อยตรงที่เชื่อมกับ Google Speech API ช่วยในการแปลเสียงใช้ในการแปลเป็นข้อความ

โดยข้อมูลทั้งสามส่วนเชื่อมบนฐานข้อมูล firebase ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อทำ Big Data ให้กับนักวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลไปใช้งานได้ในอนาคต ดังภาพที่ 7



ภาพ 7 โครงสร้างระบบของคลังข้อมูลระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

ฟังก์ชันการทำงาน

ฟังก์ชันการทำงานแบ่งเป็น 6 กลุ่มหลัก ครอบคลุมทั้งตัวโปรแกรมทดสอบ และ ส่วนของหลังบ้าน ส่วนสำหรับนักวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำข้อมูลไปใช้งาน โดยแบ่งออกเป็นไปตามนี้ ดังภาพ 8



ภาพ 8 ฟังก์ชันการทำงาน ของคลังข้อมูลระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

จากภาพ 8 พังก์ชันการทำงานของคลังข้อมูลระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบแบ่งเป็นสองส่วนได้แก่ วิเคราะห์ด้วยเสียงพูดจากผู้ทดสอบบ่งบอกถึงความชัดเจนในการพูด และส่วนของแบบทดสอบด้วยการเลือกด้วยมือด้วยตัวผู้ทดสอบเอง ทั้งสองแบบอ้างอิงมาจากมาตรฐานแบบประเมินการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6

2. การตั้งค่าโปรแกรม สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว เปลี่ยนรหัสผู้ใช้งานเปลี่ยนรูปผู้ใช้งาน

3. ระบบรายงานผลการทดสอบ หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จจะมีส่วนของการแสดงผลพัทธ์จากการทดสอบ สามารถดูย้อนหลังได้ และหลังจากการทดสอบทั้งผู้ประเมิน และ ผู้ทำแบบทดสอบ

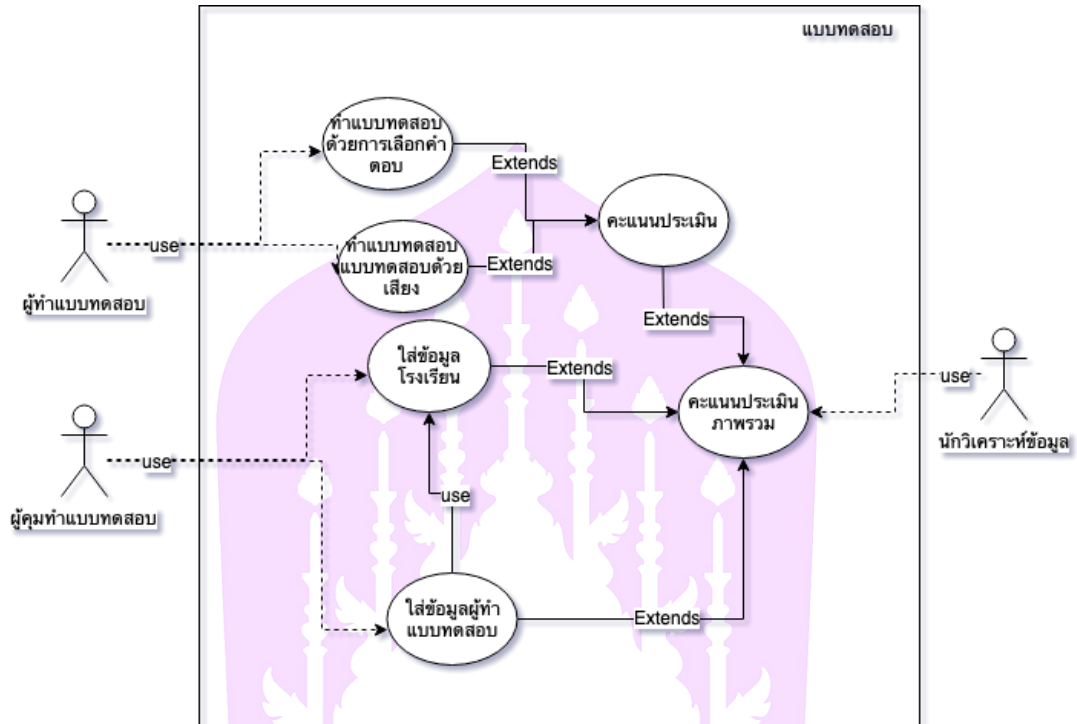
4. ระบบล็อกอิน ระบบจะใช้ ระบบ firebase รองรับทั้งการล็อกอินแบบธรรมดาและล็อกอินด้วยเบอร์มือถือ

5. ระบบหลังบ้าน ระบบได้ทำการออกแบบให้ยืดหยุ่นให้สามารถดัดแปลง หรือ แก้ไขแบบทดสอบได้ตลอด เพื่อมีการการปรับเปลี่ยนมาตรฐานในการทดสอบในอนาคตตามมาตรฐานแบบประเมินการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6 และสามารถเพิ่มผู้ใช้งานของผู้ดูแลระบบ เพื่อให้มาแก้ไขของข้อมูลในระบบอีก

6. ระบบผู้วิเคราะห์ข้อมูล ระบบออกแบบมาเพื่อให้คัดกรองข้อมูลตามที่นักวิเคราะห์

USE CASE

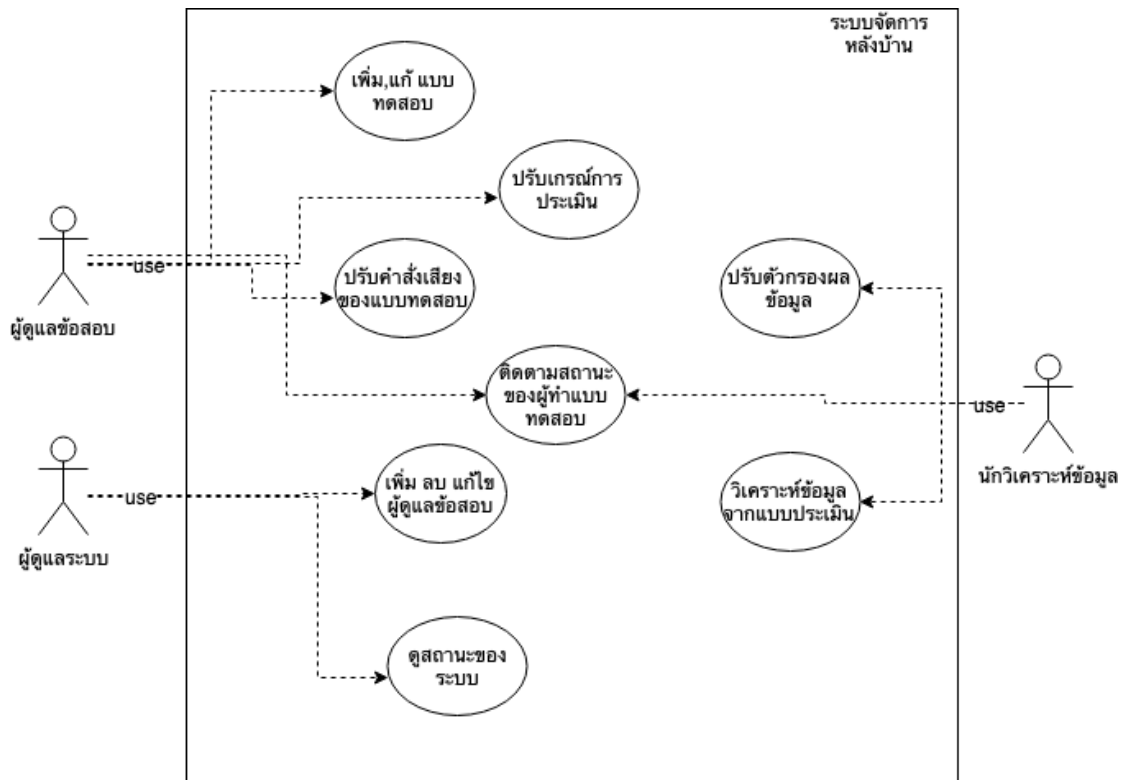
1. ระบบแบบทดสอบ



ภาพ 9 Use case ของระบบแบบทดสอบ

Use case ของระบบแบบทดสอบจะประกอบไปด้วยผู้ใช้งานสามระดับ ได้แก่ ผู้ทำแบบทดสอบการประเมิน ผู้คุมหรือคุณครูผู้คุมเด็กให้มาทำแบบทดสอบมีหน้าที่ในการกรอกชื่อนักเรียนหรือเด็ก และ สังกัดของผู้ทำแบบทดสอบ เพื่อใช้ในการติดตามผู้ทดสอบในอนาคตเพื่อในกรณีที่มีการย้ายโรงเรียนเกิดขึ้นข้อมูลเก่าก็จะไม่สูญหายไป รวมทั้งมีผลดีแก่นักวิเคราะห์ข้อมูลสามารถตามข้อมูลได้อย่างแม่นยำมากขึ้นผ่าน ชื่อผู้ทดสอบ หรือเลขบัตรประชาชน รวมถึงเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้วโปรแกรมจะทำการประเมินผลออกมาเก็บไว้ แล้วรวบรวมเข้าระบบทำให้นักวิเคราะห์ข้อมูลสามารถเห็นถึงภาพรวม และ รายบุคคลได้อย่างแม่นยำชัดเจนยิ่งขึ้นด้วย

2. ระบบจัดการหลังบ้าน



ภาพ 10 Use case ระบบจัดการหลังบ้าน

ระบบจัดการหลังบ้านจะเน้นระบบการแก้ไขแบบทดสอบแบบประเมิน และ เกณฑ์การประเมินเป็นหลักในกรณีอนาคตมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานแบบประเมินเกิดขึ้นสามารถมาแก้ไขได้ง่าย

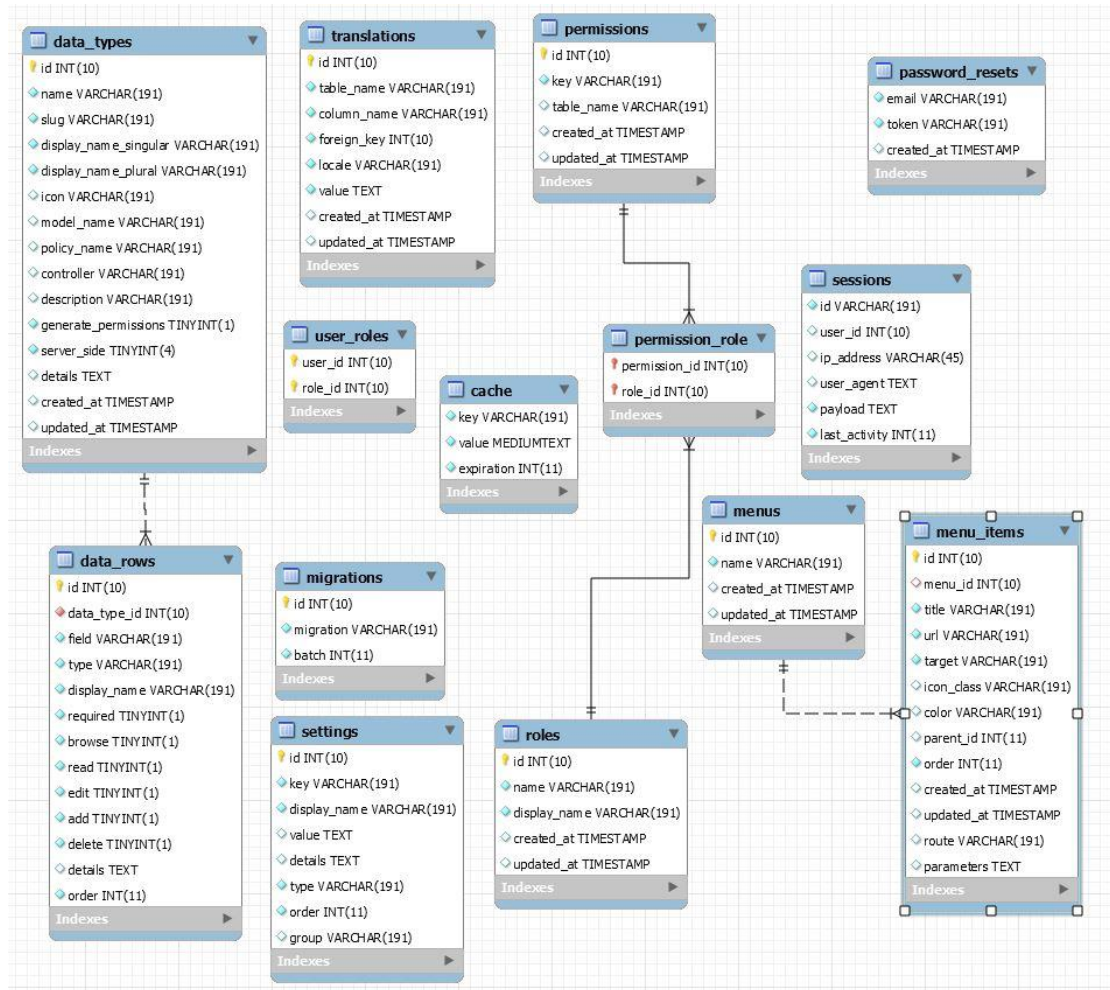
นอกจากนี้ยังมีผู้ดูแลระบบช่วยในการจัดการผู้ใช้งานในทุกๆระดับ รวมถึงดูแลผู้ใช้งานระบบ สอดส่องดูแลระบบให้มีเสถียรภาพในการทำงานพร้อมสูงสุดเสมอ

นักวิเคราะห์ข้อมูลสามารถนำข้อมูลนำออกไปใช้งานได้ในรูปแบบ csv เพื่อนำข้อมูลไปใช้ต่อได้ตามที่ต้องการปรับกรองผลได้ตามที่ต้องการไม่ว่าจะเป็นรายปี รายโรงเรียน รายเขต และอื่น ๆ อีกมากมายในอนาคต

การออกแบบฐานข้อมูล

1. แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram)

ภาพรวมของ ER diagram ของระบบ ประกอบไปด้วยข้อมูลของแบบสอบถาม ข้อมูลผู้ใช้งาน ระบบกับผู้ใช้ ข้อมูลเมนูของโปรแกรม ดังภาพ 11



ภาพ 11 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-Diagram) ของคลังข้อมูลระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

เปรียบเทียบระบบงานเดิมกับระบบงานใหม่

ตาราง 1 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ของระบบเดิมและระบบใหม่

ที่	ความต้องการ	ระบบงานเดิม (กระดาษ)	ระบบใหม่(บนเว็บ)
1.	เครื่องมือที่ใช้ตัดกรอง	ไม้ทันทสม้ย/สิ้นเปลือง	ทันทสม้ย
2.	ตัวผู้ดำเนินการตัดกรอง	ขาดความรู้ ความเข้าใจและขาดทัศนคติที่ดีต่อนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ	มีความเที่ยงตรง
3.	เวลาตัดกรอง	ไม่มีเวลาในการตัดกรอง เนื่องจากมีภาระงานมากเกินไป	ตัดกรองได้ตลอดเวลา และมีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต
4.	ตัวนักเรียน	ต้องรอให้ตัวผู้ดำเนินการตัดกรองว่าง	สามารถตัดกรองเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง
4.	ระยะเวลาในการตัดกรอง	ต้องใช้เวลากการคิดคะแนน	รวดเร็ว
5.	ด้านการจัดเก็บ	เกิดการสูญหาย	จัดเก็บได้หลายปี

การวิเคราะห์ระบบคลังข้อมูล

มีการวิเคราะห์ตามความต้องการของผู้บริหารและผู้ที่ใช้งาน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน

1.1 จำนวนนักเรียนที่ได้รับการตัดกรอง, ผ่าน, ไม่ผ่าน, การย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน

1.2 จำนวนนักเรียนที่ได้รับการตัดกรอง, ผ่าน, ไม่ผ่าน, การย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา

1.3 จำนวนนักเรียนที่ได้รับการตัดกรอง, ผ่าน, ไม่ผ่าน, การย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา และเพศ

1.4 จำนวนนักเรียนที่ได้รับการตัดกรอง, ผ่าน, ไม่ผ่าน, การย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ

1.5 จำนวนนักเรียนที่ได้รับการตัดกรอง, ผ่าน, ไม่ผ่าน, การย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง

จากข้อมูลที่โรงเรียนต้องการทราบนั้นสามารถอธิบายค่าที่ต้องการวัดและมิติตาราง
ได้ดังตาราง

ตาราง 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ต้องการวัดและมิติของข้อมูลเกี่ยวกับจำนวน
นักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง,ผ่าน,ไม่ผ่าน

ประเภท	ชื่อ	ค่าเป็นไปได้
ค่าที่ต้องการวัด	จำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง,ผ่าน,ไม่ผ่าน, การย้ายโรงเรียน	จำนวนเต็ม
มิติหรือมุมมอง (1)	ปีการศึกษา	2562,2563
มิติหรือมุมมอง (2)	ระดับชั้น	ป.2-ป.6
มิติหรือมุมมอง (3)	โรงเรียน	โรงเรียน...
มิติหรือมุมมอง (4)	เขตพื้นที่การศึกษา	สพป.พย. เขต 1-2
มิติหรือมุมมอง (5)	เพศ	ชาย,หญิง
มิติหรือมุมมอง (6)	อายุ	จำนวนเต็ม
มิติหรือมุมมอง (7)	ประเภทการคัดกรอง	ฟัง,พูด,อ่าน,เขียน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลคะแนนการทดสอบ

2.1 จำนวนผลคะแนนการทดสอบของนักเรียน แยกปีการศึกษา ระดับชั้น และ
โรงเรียน

2.2 จำนวนผลคะแนนการทดสอบของนักเรียน แยกปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน
และเขตพื้นที่การศึกษา

2.3 จำนวนผลคะแนนการทดสอบของนักเรียน แยกปีการศึกษา ระดับชั้น
โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา และเพศ

2.4 จำนวนผลคะแนนการทดสอบของนักเรียน แยกปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน
เขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ

2.5 จำนวนผลคะแนนการทดสอบของนักเรียน แยกปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน
เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง

จากข้อมูลที่โรงเรียนต้องการทราบนั้นสามารถอธิบายค่าที่ต้องการวัดและมิติตาราง
ได้ดังตาราง

ตาราง 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ต้องการวัดและมิติของข้อมูลเกี่ยวกับผลคะแนนการทดสอบ

ประเภท	ชื่อ	ค่าเป็นไปได้อ
ค่าที่ต้องการวัด	ผลคะแนนการทดสอบของนักเรียน \bar{x}, SD, Max, Min	จุดทศนิยม
มิติหรือมุมมอง (1)	ปีการศึกษา	2562, 2563
มิติหรือมุมมอง (2)	ระดับชั้น	ป.2-ป.6
มิติหรือมุมมอง (3)	โรงเรียน	โรงเรียน....
มิติหรือมุมมอง (4)	เขตพื้นที่การศึกษา	สพป.พย. เขต 1-2
มิติหรือมุมมอง (5)	เพศ	ชาย, หญิง
มิติหรือมุมมอง (6)	อายุ	จำนวนเต็ม
มิติหรือมุมมอง (7)	ประเภทการตัดครอง	ฟัง, พูด, อ่าน, เขียน

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลนักเรียนที่มีพัฒนาการดีขึ้นและหายจากการเป็นผู้บกพร่องทางการเรียนรู้

3.1 จำนวนนักเรียนที่มีพัฒนาการดีขึ้น, หายจากการเป็นผู้บกพร่องทางการเรียนรู้ แยกปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน

3.2 จำนวนนักเรียนที่มีพัฒนาการดีขึ้น, หายจากการเป็นผู้บกพร่องทางการเรียนรู้ แยกปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน และเขตพื้นที่การศึกษา

3.3 จำนวนนักเรียนที่มีพัฒนาการดีขึ้น, หายจากการเป็นผู้บกพร่องทางการเรียนรู้ แยกปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา และเพศ

3.4 จำนวนนักเรียนที่มีพัฒนาการดีขึ้น, หายจากการเป็นผู้บกพร่องทางการเรียนรู้ แยกปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา และอายุ

จากข้อมูลที่โรงเรียนต้องการทราบนั้นสามารถอธิบายค่าที่ต้องการวัดและมิติตารางได้ดังตาราง

ตาราง 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ต้องการวัดและมิติของข้อมูลเกี่ยวกับจำนวน
นักเรียนที่มีพัฒนาการดีขึ้น,หายจากการเป็นผู้บกพร่องทางการเรียนรู้

ประเภท	ชื่อ	ค่าเป็นไปได้
ค่าที่ต้องการวัด	จำนวนนักเรียนที่มีพัฒนาการดีขึ้น,หายจากการเป็นผู้บกพร่องทางการเรียนรู้	จำนวนเต็ม
มิติหรือมุมมอง (1)	ปีการศึกษา	2562,2563
มิติหรือมุมมอง (2)	ระดับชั้น	ป.2-ป.6
มิติหรือมุมมอง (3)	โรงเรียน	โรงเรียน...
มิติหรือมุมมอง (4)	เขตพื้นที่การศึกษา	สพป.พย. เขต 1-2
มิติหรือมุมมอง (5)	เพศ	ชาย,หญิง
มิติหรือมุมมอง (6)	อายุ	จำนวนเต็ม



4. ตารางฐานข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์

ตาราง 5 ตารางข้อมูลเขตพื้นที่การศึกษา

ที่	รหัส	เขตพื้นที่การศึกษา	ที่อยู่	เบอร์โทร
1.	01	สพป.พย. เขต 1	589 ถนนสนามกีฬา ตำบลตอม อำเภอมือง จังหวัดพะเยา 56000	054-887204
2.	02	สพป.พย. เขต 2	ถนนจุน – ปง ตำบลจุน อำเภोजุน จังหวัดพะเยา 56150	054-079866

ตาราง 6 ตารางข้อมูลโรงเรียน

ที่	รหัส	โรงเรียน	รหัสเขต	ที่อยู่
1.	01	บ้านรองหา	01	หมู่ที่ 1 ตำบลบ้านตอม อำเภอมืองพะเยา จังหวัดพะเยา 56000 โทร 054-887156 อีเมลล์ : ronghaschool2559@gmail.com
2.	02	บ้านจำไก่อ	01	หมู่ที่ 10 ตำบลสันโค้ง อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา 56120 โทร 054-895113 อีเมลล์ : banjumkai.dkt@gmail.com
3.	03	บ้านไร่อ้อย	01	หมู่ที่ 5 ตำบลบ้านเหล่า อำเภอมแม่ใจ จังหวัดพะเยา 56130 โทร 0548-86436 อีเมลล์ : raioi_2555@hotmail.com
4.	04	บ้านศรีเมืองชุม	02	หมู่ที่ 8 ตำบลลลอ อำเภोजุน จังหวัดพะเยา 56150 โทร 054-447283 อีเมลล์ : py2chun117@gamil.com
5.	05	บ้านพระนั่งดิน	02	หมู่ที่ 7 ตำบลเวียง อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา 56110 โทร 093-1389090 อีเมลล์ : py2chk203@gmail.com
6.	06	ชุมชนบ้านเชียง บ้าน	02	หมู่ที่ 4 ตำบลเชียงบาน อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา 56110 โทร 054-416604 อีเมลล์ : py2chun112@gmail.com

ตาราง 7 ตารางข้อมูลนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จากโรงเรียนบ้านร่องห้า

ที่	รหัสฯ	ชื่อ-สกุล	เพศ	วัน เดือน ปีเกิด	ชั้น	ผู้ปก ครอง	ที่ อยู่	โทร
1.	0001	เด็กหญิงลดาวัลย์ สำราญ	หญิง	...	ป.2	...	...	...
2.	0002	เด็กหญิงพิชญธิดา อินสุวรรณ	หญิง	...	ป.2	...	...	...
3.	0003	เด็กหญิงขวัญจิรา เสพิลลา	หญิง	...	ป.2	...	...	...
4.	0004	เด็กชายชลกร สายหมี่	ชาย	...	ป.2	...	...	...
5.	0005	เด็กหญิงสุพัตรา ราชบุตร	หญิง	...	ป.3	...	...	...
6.	0006	เด็กหญิงปลายฝน ธุระสุข	หญิง	...	ป.3	...	...	...
7.	0007	เด็กชายสุทธิวัส จิตตะโน	ชาย	...	ป.3	...	...	...
8.	0008	เด็กหญิงกุลนาถ มาละ	หญิง	...	ป.4	...	...	...
9.	0009	เด็กหญิงกุลนาถ มาละ	หญิง	...	ป.4	...	...	...
10.	0010	เด็กชายภาคิน คำภีระนันท์	ชาย	...	ป.5	...	...	...
11.	0011	เด็กชายฐิติศักดิ์ อุนอก	ชาย	...	ป.5	...	...	...
12.	0012	เด็กชายภาคิน คำภีระนันท์	ชาย	...	ป.5	...	...	...
13.	0013	เด็กชายเฉลิมชัย แก้วกำ	ชาย	...	ป.6	...	...	...
14.	0014	เด็กชายสุทธิชัย เรือนเพย	ชาย	...	ป.6	...	...	...

5. ตารางข้อเท็จจริง

จากความต้องการของโรงเรียนทั้งหมดสามารถนำมาเขียนตารางข้อเท็จจริง ได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 8 ตารางข้อเท็จจริง (ข้อมูลนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง)

ประเภทตาราง : ตารางข้อเท็จจริง

คำอธิบาย : ตารางวิเคราะห์ข้อมูลนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง

ที่	จำนวนคนที่ผ่าน	จำนวนที่ไม่ผ่าน	ปีการศึกษา	โรงเรียน	ระดับชั้น	ห้อง
1.	2	0	2560	โรงเรียนบ้านร่องห้า	ป.2	1
2.	2	0	2560	โรงเรียนบ้านร่องห้า	ป.3	1
3.	2	0	2560	โรงเรียนบ้านร่องห้า	ป.4	1
4.	2	0	2560	โรงเรียนบ้านร่องห้า	ป.5	1
5.	2	0	2560	โรงเรียนบ้านร่องห้า	ป.6	1
6.	2	0	2561	โรงเรียนบ้านร่องห้า	ป.2	1
7.	2	1	2561	โรงเรียนบ้านร่องห้า	ป.3	1
8.	2	0	2561	โรงเรียนบ้านร่องห้า	ป.4	1
9.	2	0	2561	โรงเรียนบ้านร่องห้า	ป.5	1
10.	2	0	2561	โรงเรียนบ้านร่องห้า	ป.6	1

ตาราง 9 ตารางข้อเท็จจริง (ข้อมูลระดับชั้น/ปี)

ประเภทตาราง : ตารางข้อเท็จจริง

คำอธิบาย : ตารางวิเคราะห์ข้อมูลระดับชั้น/ปี

รหัสชั้น/ปี	ปีการศึกษา	รหัสนักเรียน	ระดับชั้น	ห้อง	เลขที่
001	2560	0001	ป.2	1	1
002	2560	0002	ป.2	1	2
003	2560	0003	ป.2	1	3
004	2560	0004	ป.3	1	1
005	2561	0001	ป.2	1	1

ตาราง 10 ตารางข้อเท็จจริง (ตารางข้อมูลระดับชั้น/ปี (ต่อ))

ประเภทตาราง : ตารางข้อเท็จจริง

คำอธิบาย : ตารางวิเคราะห์ข้อมูลระดับชั้น/ปี

รหัส ชั้น/ปี	ปี การศึกษา	รหัสนักเรียน	ระดับชั้น	ห้อง	เลขที่
008	2561	0002	ป.2	1	2
009	2561	0003	ป.2	1	3
010	2561	0004	ป.3	1	1
011	2561	0005	ป.3	1	2
012	2561	0006	ป.3	1	3

ตาราง 11 ตารางข้อเท็จจริง (ข้อมูลการทดสอบของนักเรียน)

ประเภทตาราง : ตารางข้อเท็จจริง

คำอธิบาย : ตารางวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบของนักเรียน

รหัส	วัน/ เดือน/ปี	รหัส ชั้น/ปี	ประเภทคัดกรอง				รวม	ผลการ ทดสอบ
			ฟัง	พูด	อ่าน	เขียน		
01	1/6/2560	001	80	80	80	82	322	ผ่าน
02	1/6/2560	002	60	50	80	70	260	ไม่ผ่าน
03	1/6/2560	003	80	80	90	82	332	ผ่าน
04	1/6/2561	007	90	90	90	90	360	ผ่าน
05	1/6/2561	008	90	90	90	95	365	ผ่าน
06	1/6/2561	009	90	89	90	90	359	ผ่าน

6. ตารางมิติ

ตารางมิติจะเป็นตารางเชื่อมต่อกับตารางข้อเท็จจริงและเป็นมุมมองให้แก่ค่าที่ต้องการ
 วัตถุประสงค์ของตารางมิติจะใช้ร่วมกับตารางข้อเท็จจริงอื่น ๆ ด้วย สามารถแสดงตารางมิติ
 ทั้งหมดได้ดังนี้

ตาราง 12 ตารางมิติ(ปีการศึกษา)

ชื่อตาราง : DIM_TIME

ประเภทตาราง : ตารางมิติ

คำอธิบาย : ตารางปีการศึกษา

รหัสปีการศึกษา	ปีการศึกษา
1	2558
2	2559
3	2560
4	2561
5	2562

ตาราง 13 ตารางมิติ (ระดับชั้น)

ชื่อตาราง : DIM_CLASS

ประเภทตาราง : ตารางมิติ

คำอธิบาย : ตารางระดับชั้น

รหัสระดับชั้น	ระดับชั้น
1	ป.2
2	ป.3
3	ป.4
4	ป.5
5	ป.6

ตาราง 14 ตารางมิติ (โรงเรียน)

ชื่อตาราง : DIM_SCHOOL

ประเภทตาราง : ตารางมิติ

คำอธิบาย : ตารางโรงเรียน

รหัสโรงเรียน	ชื่อโรงเรียน
101	โรงเรียนบ้านร่องห้า
102	โรงเรียนบ้านจำไก่
103	โรงเรียนบ้านดอกบัว
104	โรงเรียนชุมชนบ้านเชียงบาน
105	โรงเรียนบ้านบ้านพระนั่งดิน

ตาราง 15 ตารางมิติ (เขตพื้นที่การศึกษา)

ชื่อตาราง : DIM_AREA

ประเภทตาราง : ตารางมิติ

คำอธิบาย : ตารางเขตพื้นที่การศึกษา

รหัสเขตพื้นที่การศึกษา	ชื่อเขตพื้นที่การศึกษา
1	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1
2	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2

ตาราง 16 ตารางมิติ (เพศ)

ชื่อตาราง : DIM_SEX

ประเภทตาราง : ตารางมิติ

คำอธิบาย : ตารางเพศ

รหัสเพศ	ชื่อเพศ
1	ชาย
2	หญิง

ตาราง 17 ตารางมิติ (ประเภทการคัดกรอง)

ชื่อตาราง : DIM_SCREEN_TYPE

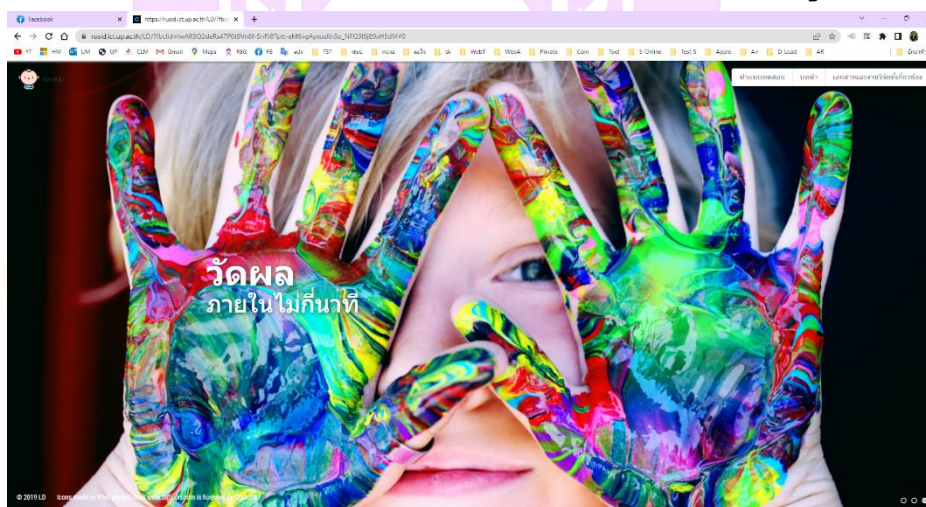
ประเภทตาราง : ตารางมิติ

คำอธิบาย : ตารางประเภทการคัดกรอง

รหัสประเภทการคัดกรอง	ชื่อประเภทการคัดกรอง
1	ฟัง
2	พูด
3	อ่าน
4	เขียน

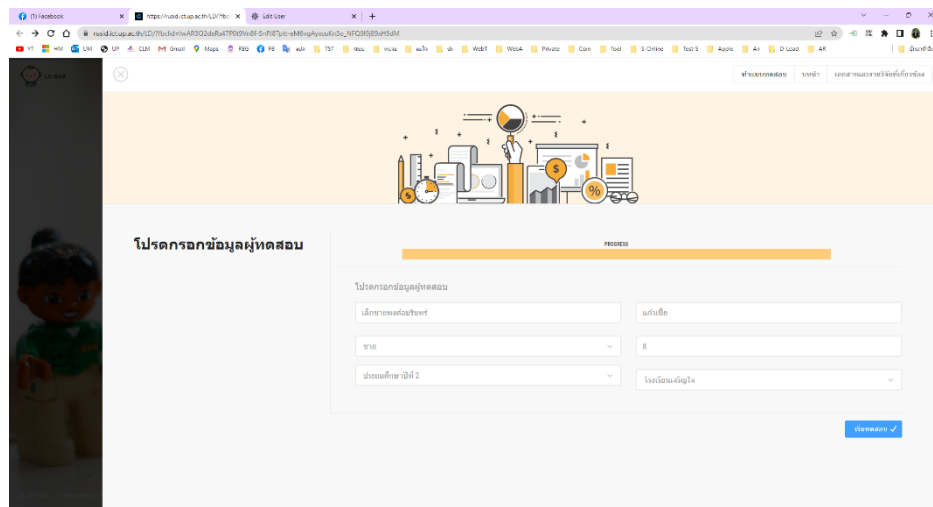
ระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

1. หน้าต่างของระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้



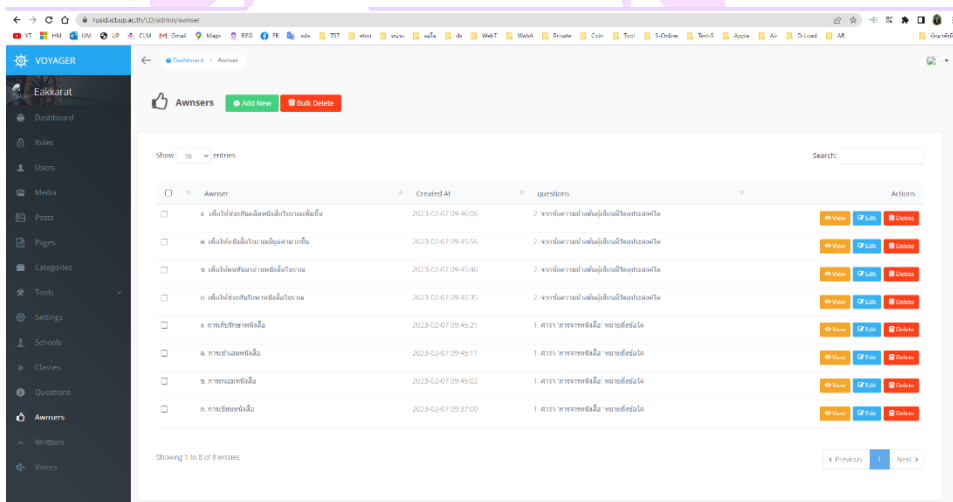
ภาพ 12 หน้าต่างของระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

2. เมนูส่วนของการใช้งาน ระบบแบบทดสอบ



ภาพ 13 หน้าต่างส่วนของผู้ใช้งาน ระบบแบบทดสอบของระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

3. เมนูส่วนของการใช้งาน ระบบจัดการหลังบ้าน



ภาพ 14 หน้าต่างส่วนของผู้ใช้งาน ระบบจัดการหลังบ้านของระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนาคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มาใช้ดำเนินการวิจัย โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ (ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน) สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา พะเยา เขต 1 และ 2 ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ 2 ข้อดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองเบื้องต้นก่อนหมอวินิจฉัย และติดตามพัฒนาการของนักเรียน ได้สะดวกรวดเร็วขึ้น
2. ศึกษาพัฒนาระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อการวิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 1

วัตถุประสงค์งานวิจัย ข้อที่ 1 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองเบื้องต้นก่อนหมอวินิจฉัย และติดตามพัฒนาการของนักเรียนได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาและทดสอบ ผลการพัฒนาดังนี้

ระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้

มีระบบการทำงาน ดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ วิเคราะห์ด้วยเสียงพูดจากผู้ทดสอบบ่งบอกถึงความชัดเจนในการพูด และส่วนของแบบทดสอบด้วยการเลือกด้วยมือด้วยตัวผู้ทดสอบเอง ทั้งสองแบบอ้างอิงมาจากมาตรฐานแบบประเมินการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6
2. การตั้งค่าโปรแกรม สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว เปลี่ยนรหัสผู้ใช้งานเปลี่ยนรูปผู้ใช้งาน
3. ระบบรายงานผลการทดสอบ หลังจากทำแบบทดสอบเสร็จจะมีส่วนของการแสดงผลแพ้จากการทดสอบ สามารถดูย้อนหลังได้ และหลังจากการทดสอบทั้งผู้ประเมิน และผู้ทำแบบทดสอบ

4. ระบบล็อกอิน ระบบจะใช้ ระบบ Firebase รองรับทั้งการล็อกอินแบบธรรมดาและล็อกอินด้วยเบอร์มือถือ

5. ระบบหลังบ้าน ระบบได้ทำการออกแบบให้ยืดหยุ่นให้สามารถดัดแปลง หรือ แก้ไขแบบทดสอบได้ตลอด เพื่อมีการการปรับเปลี่ยนมาตรฐานในการทดสอบในอนาคตตามมาตรฐานแบบประเมินการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6 และสามารถเพิ่มผู้ใช้งานของผู้ดูแลระบบ เพื่อให้มาแก้ไขของข้อมูลในระบบอีก

6. ระบบผู้วิเคราะห์ข้อมูล ระบบออกแบบมาเพื่อให้คัดกรองข้อมูลตามที่นักวิเคราะห์

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ 2

วัตถุประสงค์งานวิจัย ข้อที่ 2 ศึกษาพัฒนาระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อการวิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทักษะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน

ระบบคลังข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน

1. จำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง,ผ่าน,ไม่ผ่าน,การย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน

ตาราง 18 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน

โรงเรียน	ระดับชั้น	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	รวม
		2560	2561	2562	ทั้งหมด
บ้านรองหา	ป.2	5	1	2	8
	ป.3	2	5	1	8
	ป.4	2	3	5	10
	ป.5	2	2	3	7
	ป.6	3	2	2	7
	บ้านจำไก่อ	ป.2	4	3	4	11
	ป.3	3	4	3	10
	ป.4	3	2	4	9
	ป.5	3	2	3	8
	ป.6	4	4	3	11

ตาราง 19 แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน

โรงเรียน	ระดับชั้น	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	รวม ทั้งหมด
		2560	2561	2562	
บ้านรองหา	ป.2	5	1	2	8
	ป.3	2	5	1	8
	ป.4	2	2	4	8
	ป.5	2	2	3	7
	ป.6	1	2	2	5
	บ้านจำไก่อ	ป.2	4	3	4	11
	ป.3	2	4	3	9
	ป.4	2	2	4	8
	ป.5	3	2	2	7
	ป.6	4	4	3	11

ตาราง 20 แสดงจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน

โรงเรียน	ระดับชั้น	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	รวม ทั้งหมด
		2560	2561	2562	
บ้านรองหา	ป.2	0	0	0	0
	ป.3	0	0	0	0
	ป.4	0	1	1	2
	ป.5	0	0	0	0
	ป.6	1	0	0	1
	บ้านจำไก่อ	ป.2	0	0	0	0
	ป.3	1	0	0	1
	ป.4	1	0	0	1
	ป.5	0	1	0	1
	ป.6	0	0	0	0

ตาราง 21 แสดงจำนวนนักเรียนที่ย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น และโรงเรียน

โรงเรียน	ระดับชั้น	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	รวม ทั้งหมด
		2560	2561	2562	
บ้านรูงหา	ป.2	0	0	0	0
	ป.3	0	0	0	0
	ป.4	0	0	0	0
	ป.5	0	0	0	0
	ป.6	2	2	2	6
	บ้านจำโก้	ป.2	0	0	0	0
ป.3		0	0	0	0
ป.4		0	0	0	0
ป.5		0	0	0	0
ป.6		0	0	0	0

1. จำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง,ผ่าน,ไม่ผ่าน,การย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา

ตาราง 22 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน และเขตพื้นที่การศึกษา

สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	รวม ทั้งหมด
			2560	2561	2562	
สพป. พะเยา เขต 1	บ้านรูงหา	ป.2	5	1	2	8
		ป.3	2	5	1	8
		ป.4	2	3	5	10
		ป.5	2	2	3	7
		ป.6	3	2	2	7
		บ้านจำโก้	ป.2	4	3	4	11
ป.3	3		4	3	10	
ป.4	3		2	4	9	
ป.5	3		2	3	8	
ป.6	4		4	3	11	

ตาราง 23 แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนและเขตพื้นที่
การศึกษา

สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	รวม ทั้งหมด
			2560	2561	2562	
สพป. พะเยา เขต 1	บ้านร่องหา	ป.2	5	1	2	8
		ป.3	2	5	1	8
		ป.4	2	2	4	8
		ป.5	2	2	3	7
		ป.6	1	2	2	5
		ป.6	4	4	3	11
	บ้านจำไก่อ	ป.2	4	3	4	11
		ป.3	2	4	3	9
		ป.4	2	2	4	8
		ป.5	3	2	2	7
		ป.6	4	4	3	11

ตาราง 24 แสดงจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนและเขตพื้นที่
การศึกษา

สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	รวม ทั้งหมด
			2560	2561	2562	
สพป. พะเยา เขต 1	บ้านร่องหา	ป.2	0	0	0	0
		ป.3	0	0	0	0
		ป.4	0	1	1	2
		ป.5	0	0	0	0
		ป.6	1	0	0	1
		ป.6	0	0	0	0
	บ้านจำไก่อ	ป.2	0	0	0	0
		ป.3	1	0	0	1
		ป.4	1	0	0	1
		ป.5	0	0	1	1
		ป.6	0	0	0	0

ตาราง 25 แสดงจำนวนนักเรียนที่ย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนและ
เขตพื้นที่การศึกษา

สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	ปีการศึกษา	รวม ทั้งหมด
			2560	2561	2562	
สพป. พะเยา เขต 1	บ้านรอนทา	ป.2	0	0	0	0
		ป.3	0	0	0	0
		ป.4	0	0	0	0
		ป.5	0	0	0	0
		ป.6	2	2	2	6
		บ้านจำไก่อ	ป.2	0	0	0	0
	ป.3	0	0	0	0	
	ป.4	0	0	0	0	
	ป.5	0	0	0	0	
	ป.6	0	0	0	0	



2. จำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง ,ผ่าน,ไม่ผ่าน,การย้ายโรงเรียน แยกตามปี การศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา และเพศ

ตาราง 26 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา และเพศ

เพศ	สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด
				การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562	
ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านร่องห้า	ป.2	2	1	2	5
			ป.3	1	2	1	4
			ป.4	2	2	2	6
			ป.5	2	2	2	6
			ป.6	2	2	2	6
			หญิง	ป.2	3	0	0	3
หญิง	ป.3	1	3	0	4		
หญิง	ป.4	0	1	3	4		
หญิง	ป.5	0	0	1	1		
หญิง	ป.6	1	0	0	1		
ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านร่องห้า	ป.2	3	3	2	8
			ป.3	1	2	0	3
			ป.4	2	1	2	5
			ป.5	0	0	1	1
			ป.6	2	2	0	4
			หญิง	ป.2	1	0	2	3
หญิง	ป.3	2	2	0	4		
หญิง	ป.4	1	1	2	4		
หญิง	ป.5	0	2	1	3		
หญิง	ป.6	2	2	0	4		

ตาราง 27 แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน
เขตพื้นที่การศึกษา และเพศ

เพศ	สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด
				การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562	
ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านรอนหา	ป.2	2	1	2	5
			ป.3	1	2	1	4
			ป.4	2	1	2	5
			ป.5	2	2	2	6
			ป.6	1	2	2	6
			ป.2	3	0	0	3
หญิง	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำไก่	ป.3	1	3	0	4
			ป.4	0	1	3	4
			ป.5	0	0	0	0
			ป.6	1	0	0	1
			ป.2	3	3	2	8
			ป.3	0	2	0	3
ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำไก่	ป.4	1	1	2	5
			ป.5	0	0	0	1
			ป.6	2	2	0	4
			ป.2	1	0	2	3
			ป.3	2	2	0	4
			ป.4	1	1	2	4
หญิง	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำไก่	ป.5	0	2	1	3
			ป.6	2	2	0	4

ตาราง 28 แสดงจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน
เขตพื้นที่การศึกษา และเพศ

เพศ	สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด
				การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562	
ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านรอนหา	ป.2	0	0	0	0
			ป.3	0	0	0	0
			ป.4	0	1	0	1
			ป.5	0	0	0	0
			ป.6	1	0	0	0
			ป.2	0	0	0	0
หญิง	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำไก่	ป.2	0	0	0	0
			ป.3	0	0	0	0
			ป.4	0	0	0	0
			ป.5	0	0	1	0
			ป.6	0	0	0	0
			ป.2	0	0	0	0
ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำไก่	ป.2	0	0	0	0
			ป.3	1	0	0	1
			ป.4	1	0	0	1
			ป.5	0	0	1	1
			ป.6	0	0	0	0
			ป.2	0	0	0	0
หญิง	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำไก่	ป.2	0	0	0	0
			ป.3	0	0	0	0
			ป.4	0	0	0	0
			ป.5	0	0	0	0
			ป.6	0	0	0	0
			ป.2	0	0	0	0

ตาราง 29 แสดงจำนวนนักเรียนที่ย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น
เขตพื้นที่การศึกษา และเพศ

เพศ	สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด
				การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562	
ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านรอนหา	ป.2	0	0	0	0
			ป.3	0	0	0	0
			ป.4	0	0	0	0
			ป.5	0	0	0	0
			ป.6	1	1	1	3
			ป.2	0	0	0	0
หญิง	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำไก่อ	ป.2	0	0	0	0
			ป.3	0	0	0	0
			ป.6	1	1	1	3
			ป.2	0	0	0	0
			ป.3	0	0	0	0
			ป.4	0	0	0	0
ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำไก่อ	ป.2	0	0	0	0
			ป.3	0	0	0	0
			ป.4	0	0	0	0
			ป.5	0	0	0	0
			ป.6	0	0	0	0
			ป.2	0	0	0	0
หญิง	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำไก่อ	ป.2	0	0	0	0
			ป.3	0	0	0	0
			ป.4	0	0	0	0
			ป.5	0	0	0	0
			ป.6	0	0	0	0
			ป.2	0	0	0	0

3. จำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง,ผ่าน,ไม่ผ่าน,การย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ

ตาราง 30 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ

อายุ	เพศ	สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด		
					การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562			
8	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านร่อง ห้า	ป.2	2	1	2	5		
				ป.3	0	0	0	0		
				ป.4	0	0	0	0		
				ป.5	0	0	0	0		
				ป.6	0	0	0	0		
				ป.2	2	0	0	2		
	หญิง	ป.3	0	0	0	0				
		ป.4	0	0	0	0				
		ป.5	0	0	0	0				
		ป.6	0	0	0	0				
		8	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ ไก่อ	ป.2	3	3	2	7
						ป.3	0	0	0	0
ป.4	0					0	0	0		
ป.5	0					0	0	0		
ป.6	0					0	0	0		
ป.2	1					0	2	3		
หญิง	ป.3	0	0	0	0					
	ป.4	0	0	0	0					
	ป.5	0	0	0	0					
	ป.6	0	0	0	0					

ตาราง 31 แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน
เขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ

อายุ	เพศ	สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด
					การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562	
8	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านรอง ห้า	ป.2	2	1	2	5
				ป.3	0	0	0	0
				ป.4	0	0	0	0
				ป.5	0	0	0	0
				ป.6	0	0	0	0
				ป.6	0	0	0	0
	หญิง	ป.2	2	0	0	2		
		ป.3	0	0	0	0		
		ป.4	0	0	0	0		
		ป.5	0	0	0	0		
		ป.6	0	0	0	0		
		ป.6	0	0	0	0		
8	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ ไก่อ	ป.2	3	3	2	7
				ป.3	0	0	0	0
				ป.4	0	0	0	0
				ป.5	0	0	0	0
				ป.6	0	0	0	0
				ป.6	0	0	0	0
	หญิง	ป.2	1	0	2	3		
		ป.3	0	0	0	0		
		ป.4	0	0	0	0		
		ป.5	0	0	0	0		
		ป.6	0	0	0	0		
		ป.6	0	0	0	0		

ตาราง 32 แสดงจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน
เขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ

อายุ	เพศ	สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด				
					การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562					
9	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านร่อง ห้า	ป.2	0	0	0	0				
				ป.3	0	0	0	0				
				ป.4	0	0	0	0				
				ป.5	0	0	0	0				
				ป.6	0	0	0	0				
				หญิง	ป.2	0	0	0	0			
	หญิง	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ ไก่อ	ป.3	0	0	0	0				
				ป.4	0	0	0	0				
				ป.5	0	0	0	0				
				ป.6	0	0	0	0				
				9	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ ไก่อ	ป.2	0	0	0	0
								ป.3	1	0	0	1
ป.4	0	0	0					0				
ป.5	0	0	0					0				
ป.6	0	0	0					0				
หญิง	ป.2	0	0					0	0			
หญิง	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ ไก่อ	ป.3	0	0	0	0					
			ป.4	0	0	0	0					
			ป.5	0	0	0	0					
			ป.6	0	0	0	0					

ตาราง 33 แสดงจำนวนนักเรียนที่ย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น
เขตพื้นที่การศึกษา เพศ และอายุ

อายุ	เพศ	สำนักงาน เขตพื้นที่	โรงเรียน	ระดับชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด
					การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562	
12	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านรอง ห้า	ป.2	0	0	0	0
				ป.3	0	0	0	0
				ป.4	0	0	0	0
				ป.5	0	0	0	0
				ป.6	1	1	1	3
	หญิง	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ ไก่อ	ป.2	0	0	0	0
				ป.3	0	0	0	0
				ป.4	0	0	0	0
				ป.5	0	0	0	0
				ป.6	1	1	1	3
12	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ ไก่อ	ป.2	0	0	0	0
				ป.3	1	0	0	1
				ป.4	0	0	0	0
				ป.5	0	0	0	0
				ป.6	0	0	0	0
	หญิง	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ ไก่อ	ป.2	0	0	0	0
				ป.3	0	0	0	0
				ป.4	0	0	0	0
				ป.5	0	0	0	0
				ป.6	0	0	0	0

4. จำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง,ผ่าน,ไม่ผ่าน,การย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง

ตาราง 34 แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง

ประ เภท	อายุ	เพศ	สำนัก		ระดับ ชั้น	ปี			รวม ทั้งหมด				
			งานเขต พื้นที่	โรงเรียน		การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562					
อ่าน	....	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านร่อง ห้า	ป.2	2	1	2	5			
					ป.3	1	2	1	4				
					ป.4	2	2	2	6				
					ป.5	2	2	2	6				
					ป.6	2	2	2	6				
					ป.2	3	0	0	3				
			หญิง	ป.3	1	3	0	4					
				ป.4	0	1	3	4					
				ป.5	0	0	1	1					
				ป.6	1	0	0	1					
				อ่าน	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ โก้	ป.2	3	3	2	8
									ป.3	1	2	0	3
									ป.4	2	1	2	5
									ป.5	0	0	1	1
ป.6	2	2	0						4				
ป.2	1	0	2						3				
หญิง	ป.3	2	2	0	4								
	ป.4	1	1	2	4								
	ป.5	0	2	1	3								
	ป.6	2	2	0	4								

ตาราง 35 แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน
เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง

ประ เภท	อายุ	เพศ	สำนัก งานเขต พื้นที่	โรงเรียน	ระดับ ชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด					
						การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562						
อ่าน	....	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านร่อง ห้า	ป.2	2	1	2	5				
					ป.3	1	2	1	4					
					ป.4	2	1	2	5					
					ป.5	2	2	2	6					
					ป.6	1	2	2	6					
					หญิง	ป.2	3	0	0	3				
						ป.3	1	3	0	4				
						ป.4	0	1	3	4				
						ป.5	0	0	0	0				
						ป.6	1	0	0	1				
						ป.6	1	0	0	1				
					อ่าน	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ ไก่อ	ป.2	3	3	2	8
										ป.3	0	2	0	3
										ป.4	1	1	2	5
ป.5	0	0	0	1										
ป.6	2	2	0	4										
หญิง	ป.2	1	0	2						3				
	ป.3	2	2	0						4				
	ป.4	1	1	2						4				
	ป.5	0	2	1						3				
	ป.6	2	2	0						4				
	ป.6	2	2	0						4				

ตาราง 36 แสดงจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน
เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง

ประ เภท	อายุ	เพศ	สำนัก งานเขต พื้นที่	โรง เรียน	ระดับ ชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด					
						การ ศึกษา 2560	การ ศึกษา 2561	การ ศึกษา 2562						
อ่าน	8	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้าน ร่อง ห้า	ป.2	2	1	2	5					
					ป.3	0	0	0	0					
					ป.4	0	0	0	0					
					ป.5	0	0	0	0					
					ป.6	0	0	0	0					
					หญิง	ป.2	2	0	0	2				
					ป.3	0	0	0	0					
					ป.4	0	0	0	0					
					ป.5	0	0	0	0					
					ป.6	0	0	0	0					
					อ่าน	8	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้าน จำ ไก่อ	ป.2	3	3	2	7
										ป.3	0	0	0	0
										ป.4	0	0	0	0
										ป.5	0	0	0	0
ป.6	0	0	0	0										
หญิง	ป.2	1	0	2						3				
ป.3	0	0	0	0										
ป.4	0	0	0	0										
ป.5	0	0	0	0										
ป.6	0	0	0	0										

ตาราง 37 แสดงจำนวนนักเรียนที่ย้ายโรงเรียน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น
เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง

ประ เภท	อายุ	เพศ	สำนัก งานเขต พื้นที่	โรงเรียน	ระดับ ชั้น	ปี	ปี	ปี	รวม ทั้งหมด
						การศึกษา 2560	การศึกษา 2561	การศึกษา 2562	
อ่าน	12	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านร่อง ห้า	ป.2	0	0	0	0
					ป.3	0	0	0	0
					ป.4	0	0	0	0
					ป.5	0	0	0	0
					ป.6	1	1	1	3
					ป.6	1	1	1	3
			หญิง	ป.2	0	0	0	0	
				ป.3	0	0	0	0	
				ป.4	0	0	0	0	
				ป.5	0	0	0	0	
				ป.6	1	1	1	3	
				ป.6	1	1	1	3	
อ่าน	12	ชาย	สพป. พะเยา เขต 1	บ้านจำ ไก่อ	ป.2	0	0	0	0
					ป.3	1	0	0	1
					ป.4	0	0	0	0
					ป.5	0	0	0	0
					ป.6	0	0	0	0
					ป.6	0	0	0	0
			หญิง	ป.2	0	0	0	0	
				ป.3	0	0	0	0	
				ป.4	0	0	0	0	
				ป.5	0	0	0	0	
				ป.6	0	0	0	0	
				ป.6	0	0	0	0	

ข้อแตกต่างระหว่างข้อมูลปฏิบัติการและคลังข้อมูล

การใช้งาน	ฐานข้อมูลปฏิบัติการ (Operational Database)	คลังข้อมูล (Data Warehouse)
ลักษณะการจัดการข้อมูล	Application กับ Application (Application Oriented)	ตามหัวข้อเรื่องที่ต้องการ (Subject Oriented)
โครงสร้างข้อมูล	ซับซ้อนแล้วแต่เครื่องมือและการคำนวณ แต่เป็นรูปแบบที่ชัดเจน ประมวลผลซ้ำเรื่องเดิม	มีโครงสร้างไม่แน่นอน ประมวลผลแบบวิเคราะห์ แต่ง่าย เหมาะกับองค์กร
เนื้อหาและช่วงเวลา	ปัจจุบัน	อดีตและปัจจุบัน
การปรับปรุงข้อมูล	อาจจะมีการปรับปรุงบ่อย และเพิ่มข้อมูลจำนวนมากในแต่ละวัน และทำเป็นประจำ	แล้วแต่สถานการณ์และความต้องการไม่มีการปรับปรุงข้อมูลโดยตรง
การเคลื่อนไหวของข้อมูล	ตลอดเวลา	คงที่จนกว่าจะปรับปรุงใหม่
เวลาในการทำงาน	สั้นเวลา ถึง 2 – 3 วินาที	ไม่แน่นอน ตั้งแต่หลายวินาที จนถึงนาที
ความแน่นอนในการใช้ข้อมูล	แน่นอน	ไม่แน่นอน
แหล่งข้อมูล	ภายในองค์กร	ทั้งภายในและภายนอกองค์กร
ขนาดของข้อมูล	กิกะไบต์	กิกะไบต์ถึงเทราไบต์

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนาคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองเบื้องต้นก่อนหมอวินิจฉัย และติดตามพัฒนาการของนักเรียน ได้สะดวกรวดเร็วขึ้น
2. ศึกษาพัฒนาระบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อการวิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทั้งขณะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ พบว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยแบบจำลองยังสามารถแสดงผลของข้อมูลได้ดี เนื่องจากข้อมูลมีการผสมผสานข้อมูลการทดสอบและข้อมูลภายนอกเข้าสู่คลังข้อมูลแบบใหม่ ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ หาความสัมพันธ์ของข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเพื่อการวิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทั้งขณะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน อีกทั้งการหาแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองเบื้องต้นก่อนหมอวินิจฉัย และติดตามพัฒนาการของนักเรียน โดยพัฒนาระบบสารสนเทศคัดกรองเบื้องต้นให้เกิดความทันสมัยและมีการนำเครื่องมือสมัยใหม่เข้ามาร่วมใช้งาน และการวิเคราะห์ศักยภาพของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทั้งขณะด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน ตามมิติการวิเคราะห์ที่ได้ออกแบบไว้

ในการพัฒนาระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เพื่อช่วยวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ และการออกแบบคลังข้อมูล แล้วทำการคัดเลือก กรอง และแปลงข้อมูล แล้วนำข้อมูลเข้าสู่คลังข้อมูล จากกระบวนการที่ได้ดำเนินการ ทำให้ได้รายงานข้อมูลนักเรียนที่รวดเร็วและตรงกับความต้องการของผู้บริหาร โดยจะสรุปผลออกมาเป็นข้อมูล แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียน เขตพื้นที่การศึกษา เพศ อายุ และประเภทการคัดกรอง

อภิปรายผลการวิจัย

ระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีข้อมูลที่น่าสนใจได้แก่ 1) ตารางและแผนภูมิที่แสดงจำนวนนักเรียนที่ได้รับการคัดกรอง แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา และ 2) ตารางและแผนภูมิที่แสดงจำนวนนักเรียนที่ผ่าน แยกตามปีการศึกษา ระดับชั้น โรงเรียนและเขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อมูลจาก มิติและมุมมองที่ออกแบบไว้ได้เหมาะสม และสอดคล้องกับการใช้งานของผู้ใช้ สามารถจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อระบบได้อย่างครบถ้วน รวมทั้งสามารถแสดงรายงานได้หลายรูปแบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

การออกแบบและพัฒนาระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จะสอดคล้องกับแนวคิดของ เลิศ เลิศศิริโสภณ (2541) ได้กล่าวไว้ว่า สถาปัตยกรรมคลังข้อมูลเป็นโครงสร้างมาตรฐานที่ใช้อธิบาย เพื่อให้เข้าใจแนวคิด และกระบวนการของคลังข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วคลังข้อมูลแต่ละระบบอาจจะมีรูปแบบที่ไม่เหมือนกันได้ เพื่อให้เหมาะสมกับองค์กรนั้น ๆ ทั้งนี้ส่วนประกอบต่าง ๆ ภายใน DWA ที่สำคัญ ได้แก่ Operational database, Information access, Data access layer, Data director (metadata) layer, Process management layer, Application messaging layer, Data warehouse (physical) layer และ Data staging layer สมมุติฐานว่าถ้ามีการพัฒนาระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ตามเป้าหมายแล้ว จะทำแบบการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ 1) ช่อมณี กิจพ้อคำ และศิฟ้าณี นุชิตประสิทธิ์ชัย (2559) ระบบคลังข้อมูลใบสำคัญรับชำระค่าบริการ โดยนำวิธีการของคลังข้อมูลและ การประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลออนไลน์มาใช้ วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงานสำหรับผู้บริหารเพื่อเป็นข้อมูลในการบริหาร จัดการแต่ละ ศูนย์บริการของบริษัทและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารองค์กร ผลการประเมินความพึงพอใจมีดังนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.61 ซึ่งมีความพึงพอใจในระดับดี ผู้ดูแล ระบบได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต เท่ากับ 3.86 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65 ซึ่งมีความพึงพอใจในระดับดี ผู้ใช้งานทั่วไปและผู้ใช้งานระดับจัดการได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.09 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.7 ซึ่งมีความพึงพอใจในระดับดี 2) สุปราณี ห้อมมา และศิฟ้าณี นุชิตประสิทธิ์ชัย (2559) ระบบคลังข้อมูล การขายคอมพิวเตอร์ โดยพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน ใช้เทคนิคการประมวลผลในเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP) ในการนำเสนอข้อมูลในรูปของลูกบาศก์ (Cube) ข้อมูลนำเข้ามา จากฐานข้อมูลระบบงานขายไปประจำวัน โดยการสกัด แปลงรูปและนำไปเก็บไว้ในคลังข้อ

เพื่อให้ผู้บริหารสามารถเรียกดูข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ผลการประเมินความพึงพอใจ มีดังนี้ 1. ผู้ใช้งานทั่วไป ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 แสดงถึงความพึงพอใจในระดับดี 2. ผู้บริหาร ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 แสดงถึงความพึงพอใจในระดับดี 3. ผู้ดูแลระบบ ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 แสดงถึงความพึงพอใจในระดับดี และ 4. ผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 แสดงถึงความพึงพอใจในระดับดี และ 3) พิมพ์กา เชื่อมสกุล (2555) การพัฒนาระบบคลังข้อมูลงานด้านการรักษาผู้บาดเจ็บของศูนย์อุบัติเหตุ โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ โดยทำการพัฒนาค้นข้อมูลงานด้านการรักษาผู้บาดเจ็บของศูนย์อุบัติเหตุโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ที่สามารถสร้างสารสนเทศแบบหลายมิติที่ตอบสนองต่อการประมวลผลในรูปแบบที่ใช้เป็นประจำ และรูปแบบที่ไม่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้าได้อย่างรวดเร็วทันทั่วทั้งที่ และง่ายต่อการใช้งานวิธีการค้นคว้าประกอบด้วย การศึกษาความต้องการรูปแบบรายงานจากผู้ใช้งานและรวบรวมข้อมูลจากระบบสารสนเทศของศูนย์อุบัติเหตุ มาทำการวิเคราะห์ ออกแบบคลังข้อมูล จากความต้องการ พัฒนาโปรแกรมตัดแยก แปลง และโอนถ่ายข้อมูลโดยใช้ พีเอชพี และโปรแกรมไมโครซอฟท์อินทิเกรชัน เซอร์วิสซึ่งช่วยในการตัดแยก แปลง และโอนย้ายข้อมูลระหว่างแหล่งข้อมูลต้นทางเข้าสู่คลังข้อมูลส่วนการนำเสนอรายงานสารสนเทศใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลและรีพอร์ทบีวิลเดอร์สำหรับแสดงรายงานบนเว็บ ผลจากแบบสอบถามพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านสามารถช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่เคยปฏิบัติอยู่เป็นประจำ ที่ค่าเฉลี่ย 5.0 และถัดมาคือสามารถเรียกดูข้อมูลทำได้ง่ายและสะดวกที่ค่าเฉลี่ย 4.67 ส่งผลให้ผู้บริหารสามารถใช้อุปกรณ์ช่วยในการบริหารองค์กรให้มีการบริการที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

มีการเอาแนวทางการจัดทำระบบการสนับสนุนการตัดสินใจมาดัดแปลงเพื่อใช้ดำเนินการกับผู้บริหารโรงเรียน ในระบบคลังข้อมูลบนระบบคัดกรองเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัย ของพงศธร มหัทธนะสิน และนิเวศ จิระวิชิตชัย (2558) ระบบคลังข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับประสานงานภูมิภาค, โดยใช้เทคนิคการประมวลผลในเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของรายงานทางระบบธุรกิจ อัจฉริยะนำเข้าข้อมูลมาจากฐานข้อมูลระบบงานขายประจำวัน ทำการสกัดและแปลงรูปข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบคลังข้อมูล ระบบถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผนการขายสำหรับระดับผู้บริหารจากผลการประเมินผู้ใช้งานระบบคลังข้อมูลที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีความพึงพอใจเฉลี่ยการใช้งานอยู่ในระดับดี

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). พระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ.2551 และ
อนุบัญญัติตามพระราชบัญญัติฯ จำนวน 6 ฉบับ. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน. สืบค้นเมื่อ
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไข
เพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กองบรรณาธิการไอทีซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. (2540). Data Warehouse เป็ดผ
นี้ใกล้ข้อมูลอัจฉริยะ. 6(64), 120.
- กิตติพงษ์ กลมกล่อม. (2552). การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล. กรุงเทพฯ: บริษัท เคทีพี
คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด.
- คมกริช ศิริแสงชัยกุล. (2542). Data Warehouse ระบบการจัดการไอที. สาร NECTEC สาร
NECTEC (ปีที่ 6 ฉบับที่ 31 : พฤศจิกายน - ธันวาคม).
- ชนวัฒน์ ศรีสีอาน. (2551). ฐานข้อมูล คลังข้อมูลและเหมืองข้อมูล. ปทุมธานี: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ช่อมณี กิจพอค้า และศิฟ้าณี นุชิตประสิทธิ์ชัย. (2559). ระบบคลังข้อมูลใบสำคัญรับชำระ
ค่าบริการ (DATA WAREHOUSE SYSTEM FOR RECEIVABLE BILL). The 5th National
Conference on Computing and Information Technology (NCCIT 2009).
- โชษิตา ภาวสุทธิไพศิฐ ลือชัย ศรีเงินยวง ณรงค์ฤทธิ์ อัครวงศ์พิภพ ธันวาคม บูรณสุขสกุล วนิดา
ชนินท ยุทธวงศ์ วิมลวรรณ ปัญญาว่อง และคณะ. (2561). สถานการณ์ความพิการและ
การเข้าถึงบริการสุขภาพและบริการที่จำเป็นของรัฐสำหรับเด็กพิการในชุมชน. วารสาร
วิจัยระบบสาธารณสุข.
- เบญจมาศ เต็มอุดม และภัทรชัย ลลิตโรจน์วง. (2545). การพัฒนาระบบคลังข้อมูล. Nectec,
9(49), 49-54.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2542). การเรียนร่วระหว่างเด็กปกติกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ (พิมพ์
ครั้งที่). กรุงเทพฯ: แวนแก้ว.
- พงศธร มหัทธนะสิน และนิเวศ จิระวิชิตชัย. (2558). ระบบคลังข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ
สำหรับประปาส่วนภูมิภาค (DATA WAREHOUSE TO DECISION SUPPORT SYSTEMS
FOR PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY). Science and Technology RMUTT
Journal.

- พิมพ์กา เชื่อมสกุล. (2555). การพัฒนาระบบคลังข้อมูลการพัฒนาระบบคลังข้อมูล เพื่อการดูแลรักษาผู้บาดเจ็บศูนย์ผู้บาดเจ็บโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- พุทธชาติ โปธิบาล และวันทนี พันธ์ชาติ. (2552). รายงานการศึกษา“แนวทางการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับผู้ที่ปัญหาทางการเรียนรู้”. ปทุมธานี: ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- เพ็ญณี หวังเมธิกุล. (2542). ระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับสูงของสถาบันการศึกษากรณีศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ราชกิจจานุเบกษา. (2552). ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคนพิการทางการศึกษา พ.ศ.2552. กรุงเทพฯ.
- เลิศ เลิศศิริโสภณ. (2541, กันยายน). “ถึงเวลาของดาต้าแวร์เฮาส์แล้วหรือยัง”. *BCM Magazine*.
- สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ. (2550). พระราชบัญญัติส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พ.ศ. 2550 (พิมพ์ครั้งที่). กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ.
- สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ. (2552). อนุสัญญาว่าด้วยสิทธิคนพิการ (Convention on the Rights of Persons with Disabilities–CRPD) (พิมพ์ครั้งที่). กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ.
- สุปราณี ห่อมา และศิฟ้าณี นุชิตประสิทธิ์ชัย. (2559). ระบบคลังข้อมูลการขายคอมพิวเตอร์ (Data Warehouse System for Computer Sales). The 5th National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT 2009).
- สุวิมล อุดมพิริยะศักดิ์. (2549). การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัยที่มีความต้องการพิเศษ ในประมวลสาระชุดวิชาการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย หน่วยที่ 13 นนทบุรี (พิมพ์ครั้งที่). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เสาวรส แก้วหิรัญ. (2552). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ = Factors related to studying behavior of students with learning disabilities. ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาขาวิชาวิจัยและสถิติการศึกษา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. จาก <http://cmuir.cmu.ac.th/handle/6653943832/25871>
- องค์การอนามัยโลก. (2556). CBR Guidelines ขององค์การอนามัยโลก ฉบับภาษาไทย

(CommunityBased Rehabilitation) . กรุงเทพฯ: พรีเมี่ยม เอ็กซ์เพรส.

- อัญชลี สารรัตน์ะ. (2558). การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยรูปแบบการตอบสนองต่อการช่วยเหลือ (Response to intervention, RTI). *Journal of Education Khon Kaen University (Graduate Studies Research)*, 8(1), 1–9.
- Anwer, M., Jaffar, A., Ali, N. and Ali, D. (2015). Screening of Children with Special Needs in Regular Primary Schools of District Gilgit, Gilgit–Baltistan, Pakistan. *International Journal of Research (IJR)*, 2(2).
- De La Paz, S. and Graham, S. (1995). Screening for special diagnoses : ERIC Clearinghouse.
- Desforges, M. and Lindsay, G. (2010). Procedures used to diagnose a disability and to assess special educational needs: An international review: National Council for Special Education Trim.
- Hamad, M. M. and Turky, Y. A. (2016). A Dynamic Warehouse Design Based on Simulated Annealing Algorithm. *Journal of Advanced Computer Science and Technology Research*, 6(1), 1–8.
- Hughes, C. and Dexter, D. D. (2013). Universal screening within a response–to–intervention model. New York: RTI Action Network.
- Inuwa, I. and Garba, E. (2015). An improved data warehouse architecture for SPGS, MAUTECH, Yola, Nigeria. *West African Journal of Industrial and Academic Research*, 14(1), 39–48.
- Rohwerder, B. (2017). Impact of childhood screening for disability/impairment on education and learning.
- Wapling, L. (2016). Inclusive education and children with disabilities: Quality education for all in low and middle income countries. Retrieved from www@cbm.org.



ภาคผนวก

ตารางฐานข้อมูล

ตาราง 38 Table: cache [ตารางของข้อมูลแคชทำให้โปรแกรมไหลได้ไวขึ้น]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
key	VARCHAR(191)	Yes	No	No		คีย์
value	MEDIUMTEXT	Yes	No	No		ชุดข้อมูล
expiration	INT(11)	Yes	No	No		ข้อมูลส่วนเสริม

ตาราง 39 Table: data_rows [ตารางข้อมูลของคำตอบโดยตารางนี้จะเชื่อมกับตารางคำถาม
หนึ่งคำถามมีได้หลายคำตอบ]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดี
data_type_id	INT(10)	Yes	No	Yes		ไอดีชุดคำถาม
field	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ข้อมูลคำตอบ
type	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ประเภทคำตอบ
display_name	VARCHAR(191)	Yes	No	No		หัวข้อหลัก คำถาม
required	TINYINT(1)	Yes	No	No	'0'	กรอกหนึ่ง คำถามเท่านั้น
browse	TINYINT(1)	Yes	No	No	'1'	มีภาพประกอบ
read	TINYINT(1)	Yes	No	No	'1'	สามารถ มองเห็นได้
edit	TINYINT(1)	Yes	No	No	'1'	สามารถแก้ไขได้
add	TINYINT(1)	Yes	No	No	'1'	สามารถเพิ่มได้
delete	TINYINT(1)	Yes	No	No	'1'	สามารถลบได้
details	TEXT	No	No	No	NULL	รายละเอียด เพิ่มเติม
order	INT(11)	Yes	No	No	'1'	ลำดับที่

ตาราง 40 Table: data_types [ตารางเก็บข้อมูลคำถามของแบบทดสอบโดยจะเชื่อมโยงกับ
ตารางคำตอบ]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดี
name	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ชุดคำถาม
slug	VARCHAR(191)	Yes	No	No		แท็กที่ เกี่ยวข้องกับ
display_name_singular	VARCHAR(191)	Yes	No	No		สัญลักษณ์
display_name_plural	VARCHAR(191)	Yes	No	No		สัญลักษณ์ ที่สอง
icon	VARCHAR(191)	No	No	No	NULL	ไอคอน ประกอบ
model_name	VARCHAR(191)	No	No	No	NULL	ชื่อชุด คำถาม
policy_name	VARCHAR(191)	No	No	No	NULL	รูปแบบ คำถาม
controller	VARCHAR(191)	No	No	No	NULL	รูปแบบ คำถาม
description	VARCHAR(191)	No	No	No	NULL	คำอธิบาย คำถาม
generate_permissions	TINYINT(1)	Yes	No	No	'0'	สิทธิการ เข้าถึง
server_side	TINYINT(4)	Yes	No	No	'0'	การเข้าถึง ระดับเซฟ เวอร์
details	TEXT	No	No	No	NULL	รายละเอียด
created_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	สร้าง คำถามวันที่
updated_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	แก้ไขคำถาม ล่าสุดวันที่

ตาราง 41 Table: menu_items [ตารางเก็บรายชื่อเมนู ข้อมูลของเมนูทั้งหมดรายละเอียด]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดี
menu_id	INT(10)	No	No	Yes	NULL	ไอดีเมนู
title	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ชื่อหัวข้อ
url	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ลิงค์
target	VARCHAR(191)	Yes	No	No	'_self'	เป้าหมาย
icon_class	VARCHAR(191)	No	No	No	NULL	ไอคอนเมนู
colour	VARCHAR(191)	No	No	No	NULL	สีเมนู
parent_id	INT(11)	No	No	No	NULL	ไอดีเมนูลูก
order	INT(11)	Yes	No	No		ลำดับ
created_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	สร้างวันที่
updated_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	อัปเดตวันที่
route	VARCHAR(191)	No	No	No	NULL	ชื่อการนำ ทาง
parameters	TEXT	No	No	No	NULL	พารามิเตอร์ ของเมนู

ตาราง 42 Table: menus [ตารางเก็บไอดีตาราง]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดี
name	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ชื่อเมนู
created_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	วันที่สร้าง
updated_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	วันที่อัปเดต

ตาราง 43 Table: migrations [ตารางของระบบไว้สำหรับย้ายฐานข้อมูลไปยังเซฟเวอร์ใหม่]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดี
migration	VARCHAR(191)	Yes	No	No	NULL	
batch	INT(11)	Yes	No	No	NULL	

ตาราง 44 Table: password_resets [ตารางเก็บประวัติการรีเซตรหัสผ่านของผู้ใช้งาน]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
email	VARCHAR(191)	Yes	No	No		อีเมล
token	VARCHAR(191)	Yes	No	No		รหัสการเข้าถึง
created_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	สร้างวันที่

ตาราง 45 Table: permission_role [ตารางเชื่อมโยงของสิทธิ์ของผู้ใช้งาน]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
permission_id	INT(10)	Yes	Yes	Yes		ไอดีสิทธิ์การเข้าถึง
role_id	INT(10)	Yes	Yes	Yes		ไอดีระดับการเข้าถึง

ตาราง 46 Table: permissions [รายละเอียดสิทธิ์ผู้ใช้งาน]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดี
key	VARCHAR(191)	Yes	No	No		คีย์สิทธิ์การเข้าถึง
table_name	VARCHAR(191)	No	No	No	NULL	ชื่อรูปแบบการเข้าถึง
created_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	สร้างวันที่
updated_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	อัปเดตวันที่

ตาราง 47 Table: roles [ตารางเก็บระดับผู้ใช้งาน]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดี
name	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ชื่อสิทธิ์
display_name	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ชื่อสิทธิ์ที่แสดงผล
created_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	สร้างวันที่
updated_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	อัปเดตวันที่

ตาราง 48 Table: sessions [ตารางการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้งาน]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
id	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ไอดี
user_id	INT(10)	No	No	No	NULL	ไอดีผู้ใช้งาน
ip_address	VARCHAR(45)	No	No	No	NULL	ไอพีผู้ใช้งาน
user_agent	TEXT	No	No	No	NULL	ชื่อผู้ใช้
payload	TEXT	Yes	No	No		การกระทำ
last_activity	INT(11)	Yes	No	No		เวลาการกระทำล่าสุด

ตาราง 49 Table: settings [ตารางเก็บการตั้งค่าของผู้ใช้งาน]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดี
key	VARCHAR(191)	Yes	No	No		คีย์การตั้งค่า
display_name	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ชื่อการตั้งค่า
value	TEXT	No	No	No	NULL	ค่าของการตั้งค่า
details	TEXT	No	No	No	NULL	รายละเอียด
type	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ประเภทการตั้งค่า
order	INT(11)	Yes	No	No	'1'	ลำดับการตั้งค่า
group	VARCHAR(191)	No	No	No	NULL	กลุ่มของการตั้งค่า

ตาราง 50 Table: translations [ตารางเก็บข้อมูลที่จะนำไปใช้งานของนักวิเคราะห์ข้อมูล]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดี
table_name	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ชื่อการวิเคราะห์
column_name	VARCHAR(191)	Yes	No	No		ข้อมูลการวิเคราะห์
foreign_key	INT(10)	Yes	No	No		คีย์การวิเคราะห์ ข้อมูล
locale	VARCHAR(191)	Yes	No	No		โรงเรียน
value	TEXT	Yes	No	No		ไอดีโรงเรียน
created_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	สร้างวันที่
updated_at	TIMESTAMP	No	No	No	NULL	อัปเดตวันที่

ตาราง 51 Table: user_roles [ตารางระดับผู้ใช้งาน]

Name	Data Type	Nullable	PK	FK	Default	Comment
user_id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดีผู้ใช้
role_id	INT(10)	Yes	Yes	No		ไอดีสิทธิ์การเข้าถึง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	เอกราช ตามี
วัน เดือน ปี เกิด	06 มีนาคม 2527
สถานที่เกิด	เชียงใหม่
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2552 วท.บ.(เทคโนโลยีสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่, เชียงราย
ที่อยู่ปัจจุบัน	349 หมู่ 1 ตำบลแม่ใจ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา 56130

