

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการล่าช้าตามช่วงอายุในเด็กปฐมวัย

ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

Analysis of Factors Affecting Developmental Delay by Age in Early Childhood with Data Mining Techniques

อิทธิพล ดวงแก้ว และ สายัญญ์ สายยศ

Ittipol Duangkaew and Saiyan Saiyod

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Information Technology Program, Department of Computer Science

Faculty of Science, Khonkaen University

Received: November 28, 2019; Revised: December 16, 2019; Accepted: December 23, 2019; Published: December 26, 2019

ABSTRACT – The purpose of this research was to analyze factors affecting developmental delay in each age group of 4 preschool children, namely 9, 18, 30 and 42 months, which were evaluated by the surveillance and promotion manual. Early Childhood Development (DSPM). By requesting information support from Khon Kaen Provincial Public Health Office. Data is from October 2016 to September 2017. The researchers studied factors affecting early development in early childhood from previous medical and public health research. Get 24 factors. The model was constructed using data mining techniques such as Decision Tree technique, K-Nearest Neighbors technique and Naïve Bayes technique. Testing was performed using the K-fold Cross-validation method. The results showed that the Decision Tree technique is the most accurate in predicting all 4 developmental stages which are 9 months of age at 87.50%, 18 months of age at 84.70%, 30 months of age at 83.60 and 42 months of age at 82.90%.

KEY WORDS -- Late Development, Data Mining Technique, Decision tree, k-Nearest Neighbor, Naïve Bayes

บทคัดย่อ--งานวิจัยนี้ได้จัดทำขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการล่าช้าในแต่ละช่วงอายุของเด็กปฐมวัย 4 ช่วงอายุคือ 9, 18, 30 และ 42 เดือนที่ได้รับการตรวจประเมินพัฒนาการด้วยคู่มือเฝ้าระวังและส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัย (DSPM) โดยขอความอนุเคราะห์ข้อมูลจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น เป็นข้อมูลตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 ผู้วิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการล่าช้าในเด็กปฐมวัยจากงานวิจัยทางการแพทย์และสาธารณสุขที่ผ่านมา ได้ปัจจัยจำนวน 24 ปัจจัย ได้สร้างตัวแบบจำลองโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลคือ เทคนิค Decision Tree เทคนิค K-Nearest Neighbors และเทคนิค Naïve Bayes ทำการทดสอบประสิทธิภาพความถูกต้องด้วยวิธี K-fold Cross-validation ผลการวิจัยปรากฏว่าเทคนิค Decision Tree มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุดในการทำนายพัฒนาการทั้ง 4 ช่วงอายุคือ อายุ 9 เดือนร้อยละ 87.50 อายุ 18 เดือนร้อยละ 84.70 อายุ 30 เดือนร้อยละ 83.60 และอายุ 42 เดือนร้อยละ 82.90
คำสำคัญ -- พัฒนาการล่าช้า, เหมืองข้อมูล, ต้นไม้ตัดสินใจ, การค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ, นาอ์ฟเบย์

1. บทนำ

พัฒนาการและการเจริญเติบโตของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 5 ปี เป็นช่วงระยะเวลาสำคัญเป็นพื้นฐานของความพร้อมในการเรียนรู้ การประสบความสำเร็จในการเรียน การมีสุขภาพดี และมีความสุขเด็กที่มีพัฒนาการที่เหมาะสมตามวัยจะส่งผลต่อการเรียนรู้ในระยะยาว [2] ดังนั้นการส่งเสริมพัฒนาการในแรกเกิดจนถึงอายุ 5 ปี จึงส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อบุคคลและประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม พัฒนาการเด็กเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และการฝึกทักษะทั้ง 5 ด้านของเด็กทุกคน ได้แก่ ด้านการเคลื่อนไหว ด้านการใช้กล้ามเนื้อเล็กและสติปัญญา ด้านการเข้าใจภาษา ด้านการใช้ภาษา ด้านการช่วยเหลือตัวเองและสังคม โดยเด็กจะเรียนรู้และฝึกทักษะเหล่านี้ในช่วงเวลาเฉพาะและเหมาะสมกับวัยจากการศึกษาสภาพปัญหาด้านพัฒนาการของเด็กไทย พบว่าเด็กที่มีผลประเมินพัฒนาการในระดับสงสัยล่าช้ามีแนวโน้มสูงถึงประมาณร้อยละ 30 โดยจำนวนดังกล่าวอยู่ในภาวะเป็นโรคร้อยละ 10 และสามารถกระตุ้นให้มีพัฒนาการสมวัยได้ร้อยละ 20 และผลการสำรวจในปี 2560 พบว่าเด็กแรกเกิดถึง 2 ปี มีพัฒนาการไม่สมวัยร้อยละ 22 และเด็กอายุ 3 ถึง 5 ปี มีพัฒนาการไม่สมวัยสูงถึงร้อยละ 34 [6] ส่วนผลการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติพบว่า ร้อยละ 20 ของพ่อแม่ผู้ดูแลเด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้และการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าโรงเรียนของเด็ก ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เด็กไทยจำนวนมากมีระดับพัฒนาการตามศักยภาพต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

เนื่องจากปัจจัยที่มีผลต่อพัฒนาการล่าช้าของเด็กปฐมวัยมีหลายด้าน ได้แก่ ปัจจัยทางด้านชีวภาพ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมก่อนคลอด ปัจจัยด้านกระบวนการคลอด ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมหลังคลอด และปัจจัยด้านการศึกษา ปัจจัยทางด้านชีวภาพจะเกี่ยวข้องกับลักษณะทางพันธุกรรมหรือชุดหน่วยของยีนที่เด็กได้รับสืบทอดมาจากบิดามารดา ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมก่อนคลอดจะเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อ สารพิษสภาวะทางโภชนาการและการเจ็บป่วยของมารดาซึ่งจะส่งผลต่อพัฒนาการของตัวอ่อนในครรภ์ ปัจจัยด้านกระบวนการคลอดจะเกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะแทรกซ้อนในระยะคลอด เช่น ภาวะขาดออกซิเจนในขณะคลอด ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมหลังคลอด สภาวะหลังคลอดและสภาพแวดล้อมส่งผลร่วมกันต่อพัฒนาการของเด็ก เช่น เด็กที่ไม่มีบิดามารดาหรือเด็กที่ไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่แออัด ขาดงาน เด็กถูก

ทอดทิ้ง ล่วงละเมิด ระดับเชาวน์ปัญญา และความสามารถของมารดาในการจัดสภาพการเรียนรู้ของเด็ก ดังนั้นหากพ่อแม่ผู้ปกครองหรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขทราบว่ามีปัจจัยใดบ้างเป็นสาเหตุของพัฒนาการล่าช้าที่เฉพาะเจาะจงต่อเด็กแต่ละคน ก็จะ สามารถวางแผนรองรับเพื่อส่งเสริมพัฒนาการรวมทั้งจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับตัวเด็กได้ถูกต้องและดีที่สุด

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อพัฒนาการล่าช้าในเด็กปฐมวัยตามช่วงอายุด้วยการทำเหมืองข้อมูลด้วยวิธีจำแนกประเภทข้อมูล สำหรับเทคนิคที่ใช้ประกอบด้วยต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) การค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (k-NN) และนาอิวเบย์ (Naïve Bayes) เพื่อศึกษาปัจจัยและสร้างแบบจำลอง และทดสอบประสิทธิภาพความถูกต้องด้วยวิธี K-fold cross validation ในการทดลองใช้ข้อมูลของเด็กปฐมวัย (อายุ 0 ถึง 5 ปี) ที่ได้รับการตรวจประเมินพัฒนาการด้วยคู่มือเฝ้าระวังและส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัย (DSPM) จากฐานข้อมูลกลางของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่นช่วงระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เด็กปฐมวัยพัฒนาการล่าช้า

คือ เด็กปฐมวัย (อายุแรกเกิดถึง 5 ปี) ที่มีพัฒนาการช้ากว่าลำดับขั้นพัฒนาการปกติตามช่วงอายุของเด็ก [1] โดยที่เด็กอาจจะมีพัฒนาการล่าช้าด้านใดด้านหนึ่ง หรือมากกว่าหนึ่งด้านก็ได้ พัฒนาการในแต่ละด้านจะเชื่อมโยงสัมพันธ์กันกับการเจริญเติบโตของเด็ก ดังนั้นเมื่อพัฒนาการด้านใดด้านหนึ่งบกพร่องหรือล่าช้า ก็จะส่งผลถึงพัฒนาการด้านอื่นๆ ด้วย

2.2 คู่มือเฝ้าระวังและส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัย

Developmental Surveillance and Promotion Manual, (DSPM) [2] เป็นเครื่องมือที่บุคลากรสาธารณสุขใช้คัดกรอง และพ่อแม่หรือผู้ดูแลสามารถใช้ส่งเสริมพัฒนาการเด็กอย่างมีประสิทธิภาพ แบ่งเป็นแบบคัดกรอง (Screening) 38 ข้อ และแบบเฝ้าระวัง (Surveillance) 78 ข้อ ประเมินพัฒนาการ 5 ด้าน คือ ด้านการเคลื่อนไหว (GM) ด้านกล้ามเนื้อเล็กและสติปัญญา (FM) ด้านการเข้าใจภาษา (RL) ด้านการใช้ภาษา (EL) และการช่วยเหลือตนเองและสังคม (PS) โดยมีผลการประเมินแต่ละด้านเป็น ผ่านและไม่ผ่าน

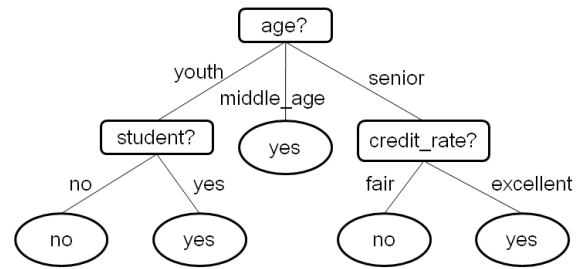
2.3 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

เป็นการนำระบบคอมพิวเตอร์มาประมวลผลกับข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมากเพื่อให้ได้ความรู้ในข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักการค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ใหม่ที่มีความหมายและแนวโน้มจากข้อมูลจำนวนมากที่เก็บไว้โดยใช้การจดจำรูปแบบทางสถิติและคณิตศาสตร์ [7] ซึ่งการทำเหมืองข้อมูลมีประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์กับข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในหลายๆ สาขา เช่น องค์กรธุรกิจ สถาบันการศึกษา และองค์กรเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สุขภาพ เป็นต้น

2.4 การจำแนกข้อมูลด้วยต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

จะเป็นกระบวนการสร้างต้นไม้ขึ้นเพื่อใช้ในการตัดสินใจจากข้อมูล ที่มีหมวดหมู่ข้อมูลแนบอยู่ด้วย ต้นไม้ตัดสินใจจะประกอบไปด้วยโหนดต่างๆ (ที่ไม่ใช่โหนดใบ) ที่ซึ่งถูกใช้ในการแสดงถึงเงื่อนไขหรือแอตทริบิวต์หนึ่งของข้อมูล โดยที่แต่ละกิ่งก้านของโหนดหนึ่งๆ จะหมายถึงค่าที่เป็นไปได้จากการทดสอบกับแอตทริบิวต์นั้นๆ และจะประกอบไปด้วยโหนดใบ (leaf node) ที่ซึ่งจะมีหมวดหมู่ข้อมูลจัดเก็บอยู่ โดยตัวอย่างต้นไม้ตัดสินใจจะถูกแสดงในรูปที่ 1 ที่จะแสดงการทำนายคุณลักษณะของลูกค้าที่จะทำการซื้อคอมพิวเตอร์จากร้านขายอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยโหนดต่างๆ ที่ไม่ใช่โหนดใบจะถูกแทนด้วยสี่เหลี่ยม และโหนดใบจะถูกแทนด้วยวงรีตามลำดับ จากรูปเราจะเห็นว่าโหนดใบจะเป็นโหนดที่บ่งบอกถึงข้อมูลหมวดหมู่ของคำตอบที่เราต้องการ เช่น “yes” หมายถึงลูกค้าจะซื้อคอมพิวเตอร์ และ “no” หมายถึงลูกค้าจะไม่ซื้อคอมพิวเตอร์ โดยต้นไม้ที่ถูกสร้างขึ้นอาจเป็นต้นไม้ที่มีลักษณะเป็นใบนารีหรืออาจจะเป็นใบนารีก็ได้

หลังจากทำการสร้างต้นไม้ตัดสินใจแล้วเราจะสามารถใช้ต้นไม้ตัดสินใจในการจำแนกข้อมูลได้ โดยจะทำการจำแนกหมวดหมู่ของข้อมูลเรคคอร์ดหนึ่งๆ (ที่ประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ต่างๆ แต่เราจะไม่ทราบหมวดหมู่ข้อมูลในเรคคอร์ดนั้นๆ) ด้วยการเปรียบเทียบแอตทริบิวต์ที่อยู่ในโหนดรากกับค่าของแอตทริบิวต์ในเรคคอร์ดที่พิจารณา โดยจะทำการเปรียบเทียบจากโหนดรากไปจนถึงโหนดใบ เมื่อเราทราบถึงโหนดใบจะทำให้เราทราบถึงหมวดหมู่ข้อมูลของเรคคอร์ดที่ทำการพิจารณา



รูปที่ 1 ตัวอย่างแนวคิดต้นไม้ตัดสินใจ

2.5 การจำแนกข้อมูลด้วยการค้นหาเพื่อนบ้านใกล้สุด k อันดับ (K-Nearest Neighbors, k-NN)

โดยเทคนิคนี้จะตัดสินใจว่า คลาสใดที่สามารถแทนเงื่อนไขหรือกรณีใหม่ๆ ได้ โดยใช้วิธีการตรวจสอบจำนวนบางจำนวน k ของกรณีหรือเงื่อนไขที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด โดยจะหาผลรวม (count up) ของจำนวนเงื่อนไขหรือกรณีต่างๆ สำหรับแต่ละคลาสแล้วกำหนดเงื่อนไขใหม่ ๆ ให้กับคลาสที่เหมือนกันกับคลาสที่ใกล้เคียงกันมากที่สุดคำนวณได้จากสมการที่ 1 ดังนี้

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{r=1}^n (a_r(x_i) - a_r(x_j))^2} \quad (1)$$

โดยที่

x_i คือชุดข้อมูลใหม่

x_j คือชุดข้อมูลสอนที่ j

$a_r(x_i)$ คือค่าของแอตทริบิวต์ของข้อมูล x_i ตัวที่ r

$a_r(x_j)$ คือค่าของแอตทริบิวต์ของข้อมูล x_j ตัวที่ r

ซึ่งค่า $d(x_i, x_j)$ คือค่าระยะทางระหว่าง x_i และ x_j ว่าใกล้เคียงกันหรือไม่ถ้ามีค่าน้อยแสดงว่ามีความใกล้เคียงกันมาก และถูกเลือกมาเป็นจำนวน k ตัวเพื่อเปรียบเทียบคำตอบดังกล่าวนำไปสู่คำตอบของการพยากรณ์ของ x_i

2.6 การจำแนกข้อมูลด้วยเบย์อย่างง่าย (Naïve Bayes)

มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของเบย์ แต่มีความที่แตกต่างกันคือในสมมุติฐานว่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นเป็นอิสระจากกันไม่ส่งผลหรือขึ้นตรงต่อกัน ซึ่งในความเห็นจริงเหตุการณ์ส่วนใหญ่จะส่งผลต่อกัน เป็นการนำทฤษฎีมาใช้ในการจำแนกข้อมูล เช่น ข้อความ (Text Classification) การวินิจฉัย (Diagnosis) ซึ่งเป็นเทคนิควิธีที่ง่ายต่อการนำไปใช้และมีประสิทธิภาพที่ดี

สมมุติฐานการจำแนกประเภทคือกำหนดคุณสมบัติแต่ละตัวเป็นอิสระจากกันกับคุณสมบัติอื่นๆ ซึ่งสามารถเขียนผลคูณของค่าความน่าจะเป็นตามสมการที่ 2

$$P(a_1, a_2, \dots, a_n) = \prod_{i=1}^n P(a_i | v_j) \quad (2)$$

โดยที่ Π หมายถึงการนำค่า $P(a_i | v_j)$ ทั้งหมดมาคูณกัน โดยคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ด้านซ้ายของสูตรจะได้เท่ากับ $P(a_1 | v_j) \times P(a_2 | a_1, v_j) \times \dots \times P(a_n | a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_i, v_j)$ ดังนั้นความน่าจะเป็นทางด้านซ้ายของสมการจะเท่ากับผลคูณความน่าจะเป็นทางด้านขวาเมื่อคุณสมบัติ $a_1, a_2, \dots, a_n$ ไม่ขึ้นต่อกัน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการสงสัยล่าช้าของเด็กปฐมวัย โดยปริยพร ชัยทองเกียรติ [3] ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการสงสัยล่าช้าของเด็กปฐมวัยที่มารับบริการตรวจคัดกรองพัฒนาการ ในคลินิกสุขภาพเด็กดี โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ศูนย์อนามัยที่ 12 กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กปฐมวัยที่มีพัฒนาการสงสัยล่าช้าจำนวน 175 คน เลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกข้อมูลจากฐานข้อมูลการตรวจคัดกรองพัฒนาการตามคู่มือเฝ้าระวังและส่งเสริมพัฒนาการเด็กกลุ่มเสี่ยง ในคลินิกสุขภาพเด็กดี วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ร้อยละ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้การทดสอบไคแอสควร์พบว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มนี้มีพัฒนาการสงสัยล่าช้าด้านการเคลื่อนไหวมากที่สุด ร้อยละ 52.0 รองลงมาคือด้านการใช้ภาษาและด้านการเข้าใจภาษาร้อยละ 26.2 ปัจจัยด้านมารดา ได้แก่ อายุ และการให้นมบุตรมีความสัมพันธ์กับพัฒนาการสงสัยล่าช้าอย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษาครั้งนี้สนับสนุนให้มารดาตั้งครรภ์ช่วงอายุที่เหมาะสม และสนับสนุนประโยชน์ของการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ใน 6 เดือนแรก

2.7.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพัฒนาการเด็กปฐมวัยไทย เขตสุขภาพที่ 8 โดยเยาวรัตน์ รัตนันต์ [4] ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาสถานการณ์พัฒนาการเด็กปฐมวัยไทย เขตบริการสุขภาพที่ 8 ปัจจัยด้านมารดา ปัจจัยแวดล้อม และปัจจัยด้านเด็ก และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านมารดา ปัจจัยแวดล้อม และปัจจัยด้านเด็กกับพัฒนาการเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็ก

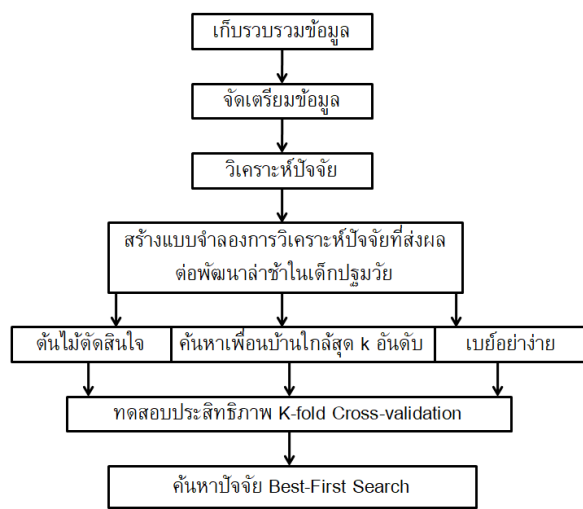
ปฐมวัย จำนวน 905 คน คำนวณขนาดตัวอย่างโดยวิธีการประมาณค่าสัดส่วนและใช้วิธีการสุ่มแบบ Three-Stages Cluster Sampling เก็บข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม 2557 เครื่องที่ใช้เป็นแบบสอบถามมารดาหรือผู้ดูแลเด็ก สมุดบันทึกสุขภาพ กราฟการเจริญเติบโตและประเมินพัฒนาการเด็ก 0-5 ปี ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยด้านมารดา ได้แก่ อายุเมื่อตั้งครรภ์ ระดับการศึกษา อาชีพ การฝากครรภ์ การคลอด การได้รับยา ธาตุเหล็กเสริม ไอ โอดีน และยาเสริมธาตุเหล็ก ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการของเด็กอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อาชีพของมารดา ระดับการศึกษา และการได้รับยาธาตุเหล็กเสริม ไอ โอดีน ปัจจัยด้านแวดล้อม ได้แก่ อายุผู้ดูแลเด็ก ระดับการศึกษา อาชีพ ลักษณะครอบครัว รายได้ครอบครัว การเล่นกับเด็กและการเล่านิทานจากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการของเด็กอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อายุของผู้ดูแลเด็ก อาชีพของผู้ดูแลเด็กและการเล่นกับเด็ก ปัจจัยด้านเด็ก ได้แก่ การคลอดก่อนกำหนด น้ำหนักแรกเกิด ภาวะออกซิเจนแรกคลอด ภาวะแทรกซ้อน หลังคลอด โรคประจำตัวเด็ก การเจ็บป่วยในรอบ 1 ปี สุขภาพช่องปาก การกินนมแม่อย่างเดียว การได้รับยารักษาธาตุเหล็ก น้ำหนักตามเกณฑ์อายุ ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุและน้ำหนักตามเกณฑ์ส่วนสูง พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการของเด็กอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด โรคประจำตัวเด็ก ส่วนสูงตามเกณฑ์อายุ ปัจจัยด้านสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการสงสัยล่าช้าในเด็กปฐมวัย อำเภอ ลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์

2.7.3 ปัจจัยด้านสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการสงสัยล่าช้าในเด็กปฐมวัย อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ โดยโสภา เหมือนประสาน และพรณภา ศุกรเวทย์ศิริ [5] ได้ทำการศึกษากาวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบ Case-control study เพื่อศึกษาปัจจัยด้านสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการสงสัยล่าช้าของเด็กปฐมวัยในพื้นที่อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ โดยศึกษาในเด็กปฐมวัยใช้สถิติพรรณนาวิเคราะห์ด้วยแปรเดียวที่ละคู่ด้วยสถิติวิเคราะห์ไคสแควร์ (Chi-square test) นำเสนอค่า P-value ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และวิเคราะห์ความสัมพันธ์หลายตัวแปรด้วยพหุคูณแบบ โลจิสติก (Multiple Logistic Regression) ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ที่ละตัวแปรปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดพัฒนาการสงสัยล่าช้า แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ รายได้ของผู้ทำหน้าที่เลี้ยงดู และความเพียงพอของค่าใช้จ่ายภายในครอบครัว สำหรับการวิเคราะห์

ความสัมพันธ์หลายตัวแปรพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะพัฒนาการสงสัยล่าช้า ได้แก่ รายได้ของผู้ทำหน้าที่เลี้ยงดู ความเพียงพอของค่าใช้จ่ายในครอบครัว

3. วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อพัฒนาการล่าช้าในเด็กปฐมวัยโดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมีขั้นตอนดำเนินการวิจัยดังรูปภาพที่ 2



รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัย

3.1 การรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากฐานข้อมูลกลางของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดขอนแก่น ช่วงเวลาจากเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกันยายน 2560 ได้ข้อมูลทั้งหมด 6 ส่วนแสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลที่เก็บรวบรวม

ชื่อตาราง	ข้อมูลที่เก็บรวบรวม
Person	เพศ วันเดือนปีเกิด สถานภาพสมรส อาชีพระดับการศึกษา ที่อยู่อาศัย
Newborn	อายุครรภ์เมื่อคลอด วันที่คลอด ลำดับที่ของทารกที่คลอด น้ำหนักแรกคลอด สภาวะการณั้ขาดออกซิเจน ได้รับวิตามินเค ระดับไทรอยด์ฮอร์โมน
Labor	ครรภ์ที่ สถานที่คลอด วิธีการคลอดหรือสิ้นสุดการตั้งครรภ์ ผู้ที่คลอด จำนวนเกิดมีชีพ จำนวนเกิดไร้ชีพ

ตารางที่ 1 ข้อมูลที่เก็บรวบรวม (ต่อ)

ชื่อตาราง	ข้อมูลที่เก็บรวบรวม
Prenatal	ผลตรวจ VDRL ผลตรวจ Hemoglobin ผลตรวจ Hematocrit ผลตรวจ HIV ผลการตรวจ THALASSAEMIA
Nutrition	การกินนมมารดาใน 6 เดือนแรก
Specialpp	ผลตรวจประเมินพัฒนาการ ที่ตรวจด้วยคู่มือเฝ้าระวังและส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัย

3.2 การจัดเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing)

ทำการรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือทางด้านการจัดการฐานข้อมูลให้มีข้อมูล 1 ชุดต่อเด็ก 1 คน แต่เนื่องจากเป็นข้อมูลระดับทุติยภูมิ มีข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์จากการบันทึก เช่น มีข้อมูลเด็กแต่ไม่มีข้อมูลแม่ จึงได้ทำการตรวจสอบข้อมูลที่ขาดหายหรือมีค่าว่างตั้งแต่ 2 ขึ้นไปทำการลบข้อมูลนั้นทิ้ง หลังจากนั้นแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันเพื่อให้สามารถนำไปประมวลผลด้วยโปรแกรม Weka เวอร์ชัน 3.8.2 ได้ ซึ่งรายละเอียดตัวแปรและการแปลงค่าได้แสดงไว้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อพัฒนาการล่าช้า

ตัวแปร	ชื่อปัจจัย	การแปลงค่า
X_1	เพศ	Male = 1 Female = 2
X_2	ลำดับที่ตั้งครรภ์	1,2,3,..
X_3	อายุครรภ์เมื่อคลอด	Preterm = <37 Normal = 3740- Postterm = >40
X_4	ลำดับที่ของการคลอด	1 = คลอดเดี่ยว 2 = เป็นเด็กแฝดลำดับที่ 1 3 = เป็นเด็กแฝดลำดับที่ 2
X_5	วิธีคลอด	NORMAL = 1 CESAREAN = 2 VACUUM = 3 FORCEPS = 4 BREECH = 5 ABORTION = 6
X_6	สถานที่คลอด	Hospital=สถานพยาบาล Other=บ้าน,อื่นๆ

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการล่าช้า (ต่อ)

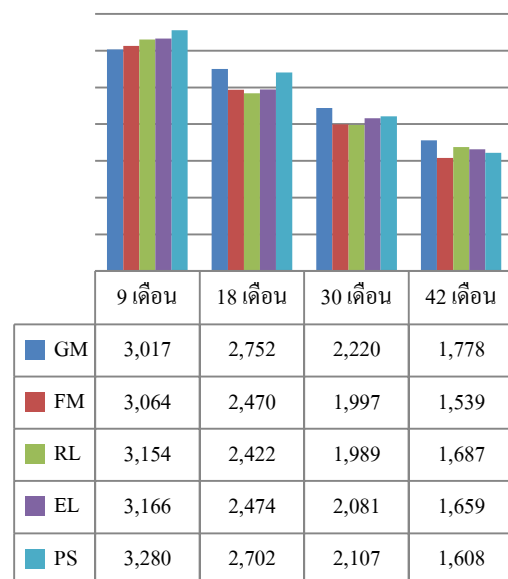
ตัวแปร	ชื่อปัจจัย	การแปลงค่า
X ₇	จำนวนเด็กเกิดมีชีพ	0,1,2,...
X ₈	จำนวนเด็กเกิดไร้ชีพ	0,1,2,...
X ₉	ทำคลอดโดย เจ้าหน้าที่ทาง สาธารณสุข	Yes=แพทย์,พยาบาล No = คลอดเอง,อื่นๆ
X ₁₀	น้ำหนักแรกคลอด	Less = < 2,500 Normal= 2,500-4,000 Over => 4,000
X ₁₁	สภาวะขาดออกซิเจน ที่ 1 นาทีหลังคลอด	Normal = 7-10 Asphyxia = < 7
X ₁₂	ได้รับวิตามินเค	Yes = 1 No = 2
X ₁₃	ระดับไทรอยด์ ฮอร์โมน	10.20, ...
X ₁₄	ผลตรวจ VDRL มารดา	Normal = 1 Abnormal = 2 Unknown = 3,4,9
X ₁₅	ผลตรวจ Hemoglobin มารดา	Normal = 1 Abnormal = 2 Unknown = 3,4,9
X ₁₆	ผลตรวจ HIV มารดา	Normal = 1 Abnormal = 2 Unknown = 3,4,9
X ₁₇	ผลตรวจ Hematocrit มารดา	Normal (33-48) Abnormal (<33 OR >48)
X ₁₈	ผลการตรวจ THALASSAEMIA	Normal = 1 Abnormal = 2 Unknown = 3,4,9
X ₁₉	คัมมนแม่ใน เดือน 6 แรก	Breast = นมแม่อย่างเดียว Mixed = นมแม่ผสม อาหาร
X ₂₀	อาชีพมารดา	Office = ข้าราชการ Employee = ลูกจ้าง Farmer = เกษตรกร
X ₂₁	อายุมารดาเมื่อคลอด	Under 20 = 9-20 20-35 = 20-35 Over 35 = 36 ขึ้นไป

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการล่าช้า (ต่อ)

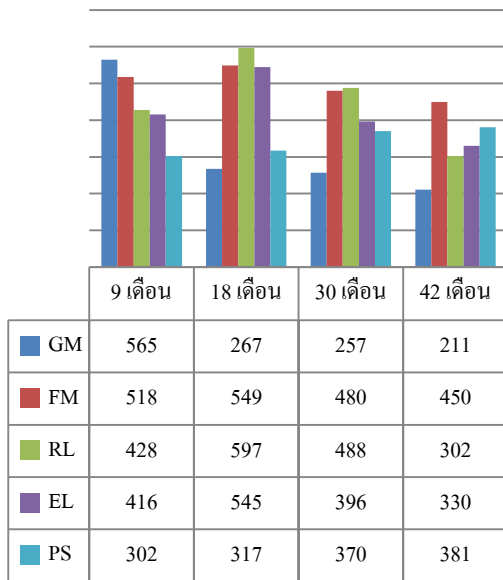
ตัวแปร	ชื่อปัจจัย	การแปลงค่า
X ₂₂	สถานะสมรสมารดา	Single = 1 Couple = 2 Widow = 3 Divorce = 4 Separate = 5
X ₂₃	ระดับการศึกษา มารดา	None = 0 Under Primary = 01 Primary = 02 Secondary = 03 Diploma = 04 Bachelor = 05 Over Bachelor = 06
X ₂₄	พื้นที่อยู่อาศัย	City = 1 Country = 2
Class	ผลประเมิน พัฒนาการ	Pass = ผ่านเกณฑ์ No_Pass = ไม่ผ่าน

3.3. การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการล่าช้าในเด็กปฐมวัยและมีผลประเมินพัฒนาการทั้ง 5 ด้าน ดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4



รูปที่ 3 เด็กปฐมวัยที่มีผลประเมินพัฒนาการปกติ



รูปที่ 4 เด็กปฐมวัยที่มีผลประเมินพัฒนาการล่าช้า

3.4. การสร้างโมเดล (Modeling)

นำปัจจัยมาสร้างแบบจำลองการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อพัฒนาการล่าช้าในเด็กปฐมวัย โดยทำข้อมูลแต่ละช่วงอายุคือ 9, 18, 30 และ 42 เดือนเป็นช่วงอายุละ 5 ด้านตามผลการประเมินพัฒนาการ ใช้วิธีการจำแนกประเภทข้อมูลประกอบด้วยเทคนิค Decision Tree เทคนิค k-NN และเทคนิค Naïve Bayes

3.5. การทดสอบประสิทธิภาพ (Model Evaluation)

ในการทดสอบประสิทธิภาพนั้นได้มีการใช้เทคนิคแบบ 10-fold cross validation โดยจะทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 ชุดเท่า ๆ กัน จากนั้นจะทำการทดสอบทั้งหมด 10 รอบ โดยในแต่ละรอบจะใช้ข้อมูล 1 ชุดเป็นชุดทดสอบและอีก 9 ชุดที่เหลือเป็นชุดฝึกสอน ในรอบต่อไปก็ใช้ชุดข้อมูลถัดไปเป็นชุดทดสอบจนครบทั้ง 10 ชุดข้อมูล ซึ่งข้อมูลทั้งหมดแบ่งออกเป็น 10 ชุดข้อมูล ซึ่งคิดเป็นอัตราข้อมูลทดสอบต่อข้อมูลฝึกเป็นอัตราส่วน 10:90 และประเมินค่าความถูกต้องโดยใช้ผลจากตาราง Confusion Matrix ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตาราง Confusion Matrix

		ค่าความจริง	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
ค่าพยากรณ์	ผ่าน	TP	FN
	ไม่ผ่าน	FP	TN

โดยค่าของผลลัพธ์ที่ได้จากการจำแนกคือ True Positive (TP) True Negative (TN) False Positive (FP) และ False Negative (FN) และสามารถหาค่าความถูกต้อง (Accuracy) คือจากสมการที่ 3 ค่าความแม่นยำ (Precision) จากสมการที่ 4 และค่าความระลึก (Recall) จากสมการที่ 5

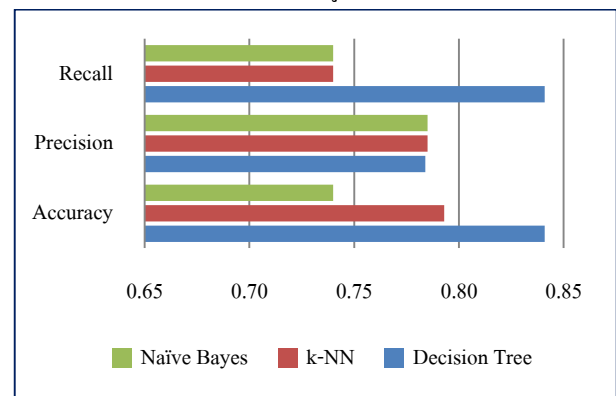
$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \quad (3)$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (4)$$

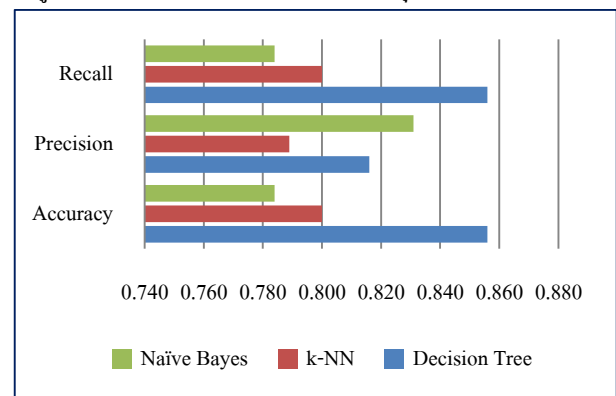
$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \quad (5)$$

4. ผลการดำเนินงาน

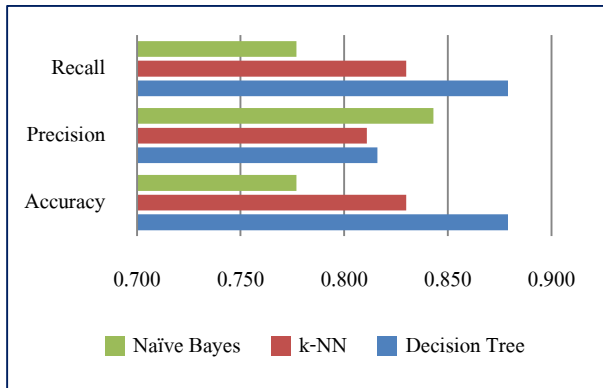
งานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อพัฒนาการล่าช้าในเด็กปฐมวัย ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล โดยใช้เทคนิค Decision Tree เทคนิค k-NN และเทคนิค Naïve Bayes ผลทดสอบประสิทธิภาพเทคนิคต้นไม้มัดสินใจมีความถูกต้องมากที่สุดในการทำนายพัฒนาการทั้ง 5 ด้าน ดังรูปที่ 5 ถึงตารางที่ 24



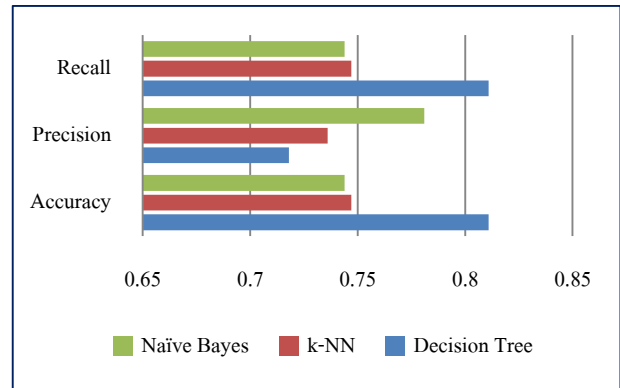
รูปที่ 5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 9 เดือนด้าน GM



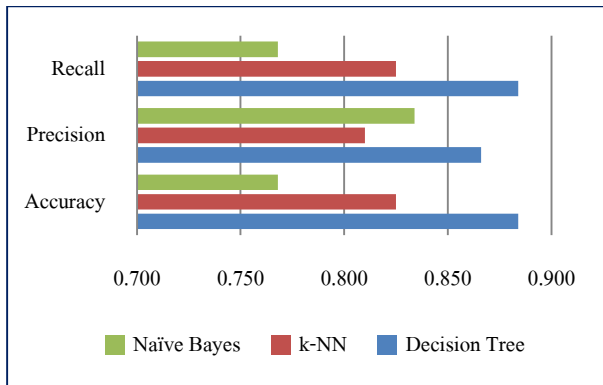
รูปที่ 6 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 9 เดือนด้าน FM



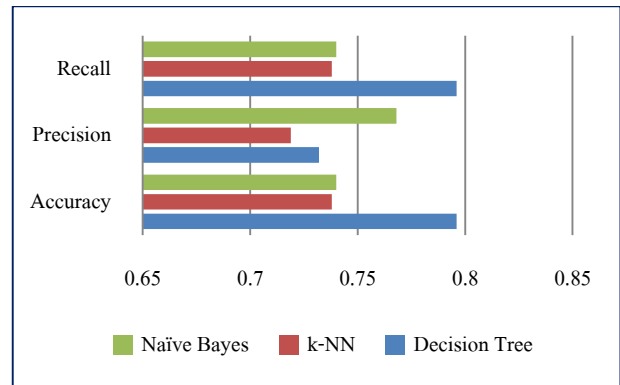
รูปที่ 7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 9 เดือนด้าน RL



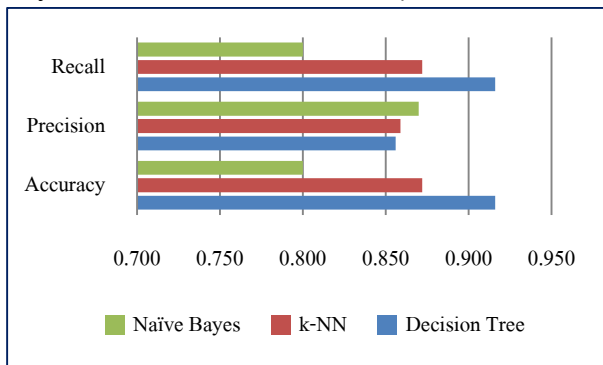
รูปที่ 11 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 18 เดือนด้าน FM



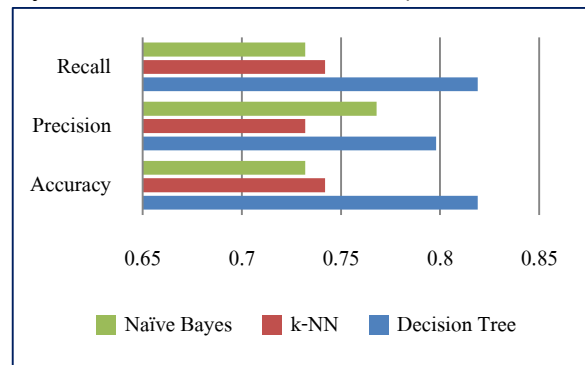
รูปที่ 8 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 9 เดือนด้าน EL



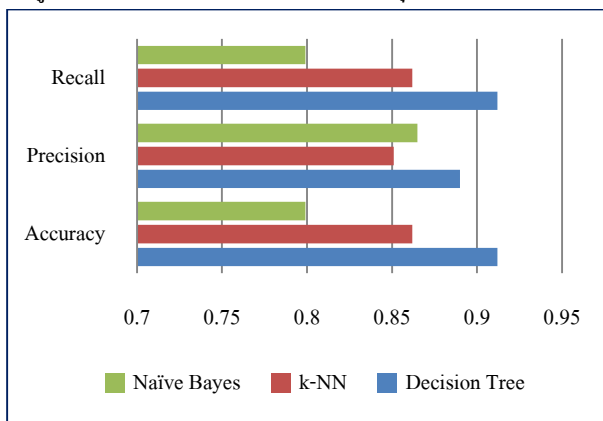
รูปที่ 12 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 18 เดือนด้าน RL



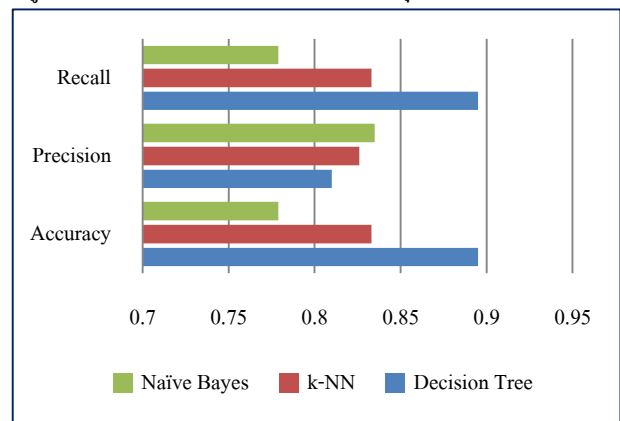
รูปที่ 9 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 9 เดือนด้าน PS



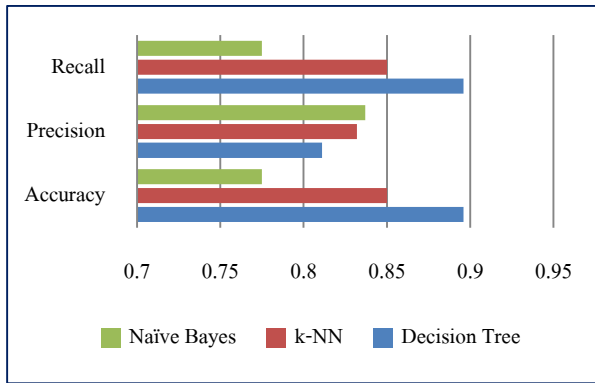
รูปที่ 13 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 18 เดือนด้าน EL



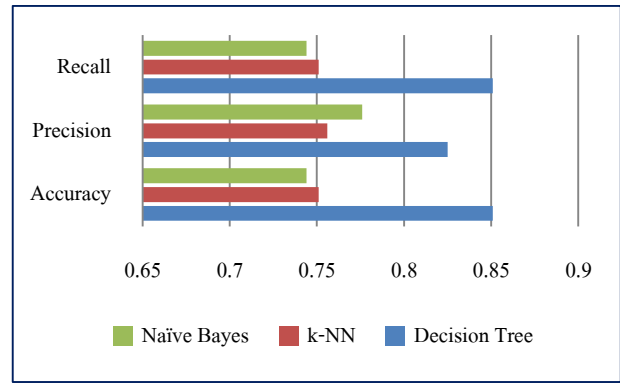
รูปที่ 10 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 18 เดือนด้าน GM



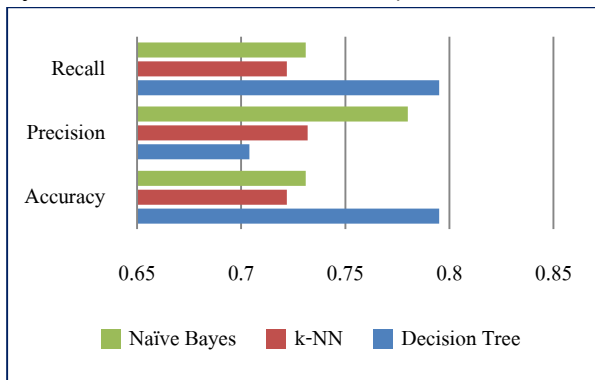
รูปที่ 14 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 18 เดือนด้าน PS



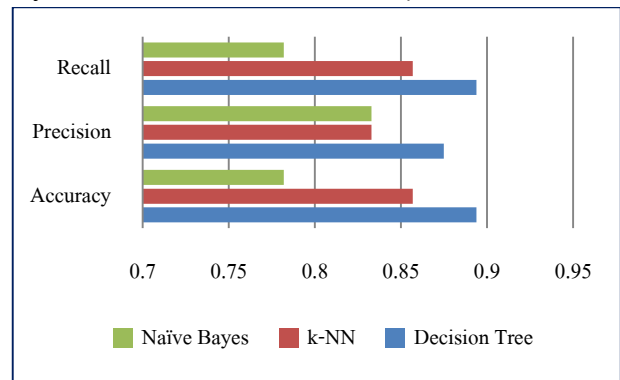
รูปที่ 15 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 30 เดือนด้าน GM



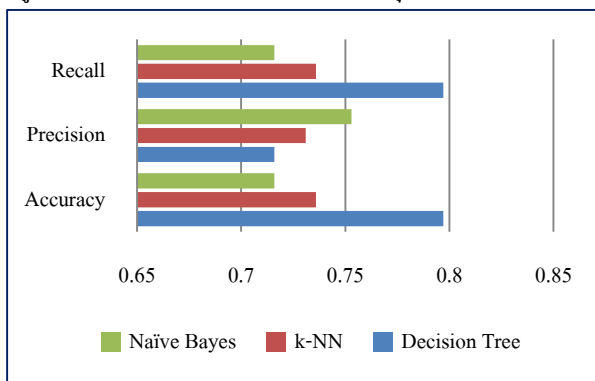
รูปที่ 19 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 30 เดือนด้าน PS



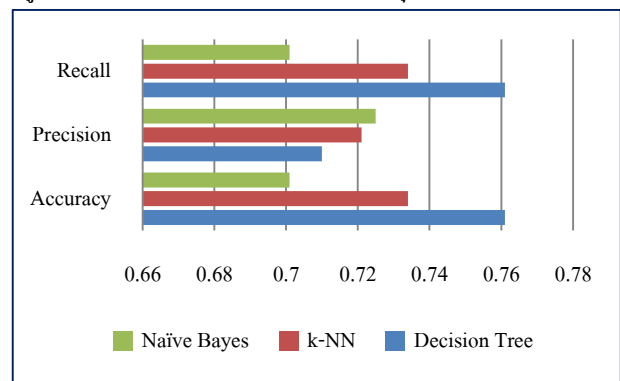
รูปที่ 16 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 30 เดือนด้าน FM



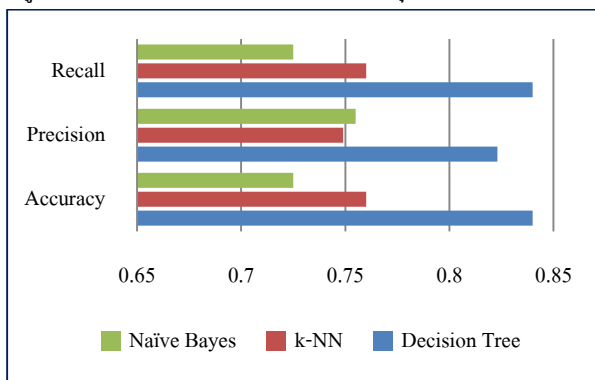
รูปที่ 20 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 42 เดือนด้าน GM



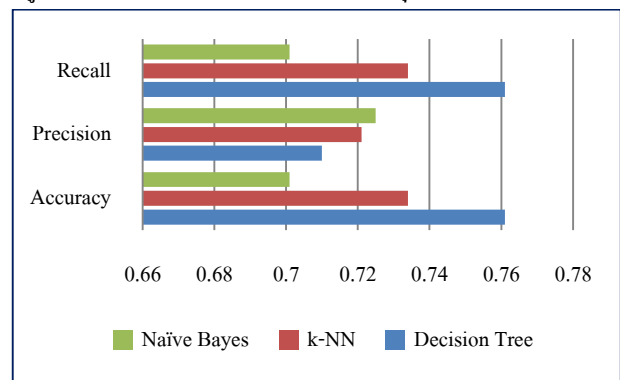
รูปที่ 17 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 30 เดือนด้าน RL



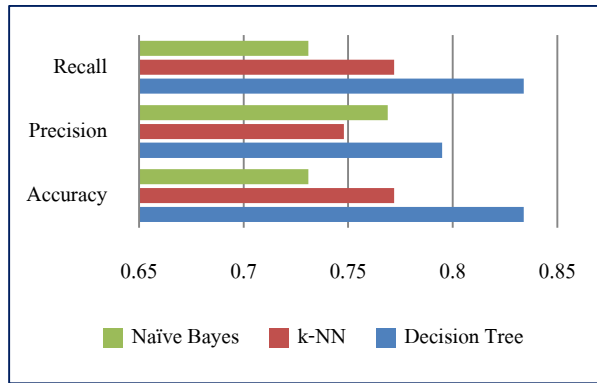
รูปที่ 21 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 42 เดือนด้าน FM



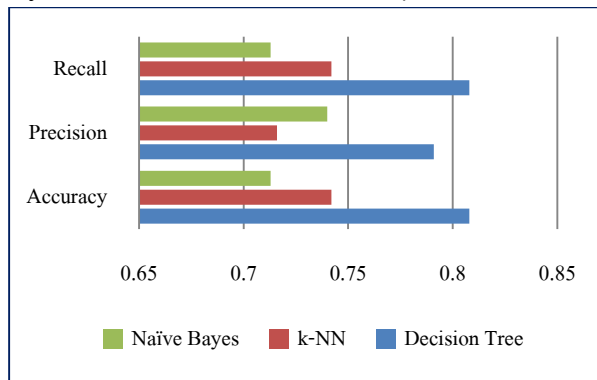
รูปที่ 18 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 30 เดือนด้าน EL



รูปที่ 22 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 42 เดือนด้าน RL



รูปที่ 23 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 42 เดือนด้าน EL



รูปที่ 24 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพอายุ 42 เดือนด้าน PS

เมื่อนำแบบจำลองที่ได้ไปค้นหาปัจจัยด้วยวิธี Best-First Search เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาการล่าช้าในแต่ละด้านของเด็กปฐมวัย ผลการค้นหาปัจจัยได้แสดงดังตารางที่ 4 ถึงตารางที่ 8

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหว

ช่วงอายุ	ปัจจัย	น้ำหนัก
9 เดือน	ผลตรวจ VDRL	1
	ผลตรวจ HCT	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	อาชีพมารดา	0.8
	จำนวนเกิดไร้ชีพ	0.6
	ผลตรวจ THALASSEMIA	0.3
18 เดือน	พื้นที่อยู่อาศัย	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	อายุมารดา	0.8
	ผลตรวจ VDRL	0.6
	ผลตรวจ HCT	0.3
	วิธีคลอด	0.1
	น้ำหนักแรกคลอด	0.1

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหว (ต่อ)

ช่วงอายุ	ปัจจัย	น้ำหนัก
30 เดือน	ผลตรวจ VDRL	1
	ผลตรวจ HCT	1
	พื้นที่อยู่อาศัย	1
	วิธีคลอด	0.8
42 เดือน	การได้รับวิตามินเค	0.7
	สภาวะขาดออกซิเจน	0.5
	น้ำหนักแรกคลอด	0.2
	ผลตรวจ VDRL	1
	ผลตรวจ HCT	1
	พื้นที่อยู่อาศัย	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	ผู้ทำคลอด	0.7
42 เดือน	จำนวนเกิดมีชีพ	0.3
	เพศ	0.2
	อาชีพมารดา	0.1

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อเล็ก

และสติปัญญา

ช่วงอายุ	ปัจจัย	น้ำหนัก
9 เดือน	ผลตรวจ VDRL	1
	ผลตรวจ HCT	1
	พื้นที่อยู่อาศัย	1
	ผู้ทำคลอด	0.7
	จำนวนเกิดไร้ชีพ	0.6
	เพศ	0.4
18 เดือน	น้ำหนักแรกคลอด	0.1
	ผลตรวจ VDRL	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	พื้นที่อยู่อาศัย	1
	ผลตรวจ THALASSEMIA	0.9
	ผลตรวจ HCT	0.9
	อาชีพมารดา	0.4
18 เดือน	ลำดับที่ตั้งครรภ์	0.1

ตารางที่ 5 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านกล้านเนื้อมัดเล็ก
และสติปัญญา (ต่อ)

30 เดือน	ผลตรวจ VDRL	1
	ผลตรวจ HB	1
	ผลตรวจ HCT	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	สถานที่คลอด	0.9
	พื้นที่อยู่อาศัย	0.8
42 เดือน	วิธีคลอด	1
	ผลตรวจ VDRL	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	เพศ	0.3
	ผลตรวจ HCT	0.1
	ลำดับที่ตั้งครรภ์	0.1

ตารางที่ 6 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการเข้าใจภาษา

ช่วงอายุ	ปัจจัย	น้ำหนัก
9 เดือน	ผลตรวจ VDRL	1
	ผลตรวจ HCT	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	วิธีคลอด	0.9
	เพศ	0.6
18 เดือน	ผลตรวจ HCT	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	เพศ	1
	ผลตรวจ VDRL	0.9
	ผลตรวจ THALASSEMIA	0.7
	จำนวนเกิดไร้ชีพ	0.2
30 เดือน	ผลตรวจ HCT	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	สถานที่คลอด	0.1
42 เดือน	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	สถานที่คลอด	0.7
	ผลตรวจ VDRL	0.6
	เพศ	0.5
	ผลตรวจ HCT	0.4
	อายุมารดา	0.3

ตารางที่ 7 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการใช้ภาษา

ช่วงอายุ	ปัจจัย	น้ำหนัก
9 เดือน	ผลตรวจ VDRL	1
	ผลตรวจ HIV	1
	ผลตรวจ HCT	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	น้ำหนักแรกคลอด	0.1
18 เดือน	ผลตรวจ VDRL	1
	ผลตรวจ HCT	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	อายุครรภ์เมื่อคลอด	0.4
	เพศ	0.2
30 เดือน	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	ผลตรวจ VDRL	0.3
	ผลตรวจ HCT	0.3
	อายุมารดา	0.3
	เพศ	0.1
	สถานที่คลอด	0.1
42 เดือน	ผลตรวจ HCT	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	กินนมมารดาใน 6 เดือนแรก	0.8
	เพศ	0.5
	ผลตรวจ VDRL	0.5
	อายุมารดา	0.3
	อาชีพมารดา	0.1

ตารางที่ 8 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการช่วยเหลือตนเอง
และสังคม

ช่วงอายุ	ปัจจัย	น้ำหนัก
9 เดือน	ผลตรวจ HIV	1
	ผลตรวจ HCT	1
	สภาวะขาดออกซิเจน	1
	ผลตรวจ VDRL	1
	การได้รับวิตามินเค	0.4
	ผู้ทำคลอด	0.1

ตารางที่ 8 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการด้านการช่วยเหลือตนเอง
และสังคม (ต่อ)

18 เดือน	เพศ	1
	ผลตรวจ VDRL	1
	ผลตรวจ HCT	1
	อาชีพมารดา	1
	พื้นที่อยู่อาศัย	1
	สถานะขาดออกซิเจน	0.8
	ผลตรวจ HIV	0.5
30 เดือน	ผลตรวจ HCT	1
	อาชีพมารดา	1
	พื้นที่อยู่อาศัย	1
	สถานะขาดออกซิเจน	1
	ผลตรวจ VDRL	0.9
	การได้รับวิตามินเค	0.2
42 เดือน	ผลตรวจ HCT	1
	สถานะขาดออกซิเจน	1
	อาชีพมารดา	0.8
	ผู้ทำคลอด	0.7
	เพศ	0.1
	ลำดับที่ของการคลอด	0.1
	ผลตรวจ TSH	0.1

5. สรุป

งานวิจัยนี้ได้ทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการล่าช้าในเด็กปฐมวัยด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล โดยใช้เทคนิค Decision Tree เทคนิค k-NN และเทคนิค Naïve Bayes ผลทดสอบประสิทธิภาพพบว่าเทคนิค Decision Tree มีความถูกต้องเฉลี่ยมากที่สุดในการทำนายพัฒนาการทั้ง 4 ช่วงอายุ คือ อายุ 9 เดือน ร้อยละ 87.50 อายุ 18 เดือนร้อยละ 84.70 อายุ 30 เดือนร้อยละ 83.60 และอายุ 42 เดือนร้อยละ 82.90 เมื่อนำแบบจำลองที่ได้ไปค้นหาปัจจัยด้วยวิธี Best-First Search เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาการล่าช้าแต่ละช่วงอายุของเด็กปฐมวัยพบว่า ช่วงอายุ 9 เดือน คือ ผลตรวจ VDRL ผลตรวจ HCT สถานะขาดออกซิเจน ผลตรวจ HIV ผลตรวจ HCT และวิธีคลอด ช่วงอายุ 18 เดือน คือ พื้นที่อยู่อาศัย สถานะขาดออกซิเจน ผลตรวจ VDRL ผลตรวจ HCT เพศ ผลตรวจ VDRL

ผลตรวจ HCT อาชีพมารดา ช่วงอายุ 30 เดือน คือ ผลตรวจ VDRL ผลตรวจ HCT พื้นที่อยู่อาศัย ผลตรวจ HB สถานะขาดออกซิเจน อาชีพมารดา และสถานที่คลอด ช่วงอายุ 42 เดือน คือ ผลตรวจ VDRL ผลตรวจ HCT พื้นที่อยู่อาศัย สถานะขาดออกซิเจน วิธีคลอด และการกินนมมารดาใน 6 เดือนแรก

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในอนาคต เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลระดับทุติยภูมิ ซึ่งจะมีปัญหาเรื่องความสมบูรณ์ครบถ้วนในการบันทึกข้อมูล และข้อมูลมีเฉพาะด้านการคลอด ด้านตัวเด็ก และด้านแม่ ยังขาดข้อมูลด้านอื่น เช่น ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม หากสามารถศึกษาปัจจัยได้ครอบคลุมมากกว่า ก็จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการล่าช้ามากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] นิตยา ชชกักดี, “ตำราพัฒนาการและพฤติกรรมเด็ก สำหรับเวชปฏิบัติทั่วไป”, บริษัทบียอนด์เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด, กรุงเทพมหานคร, 2554.
- [2] สถาบันพัฒนาอนามัยเด็กแห่งชาติ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, “รายงานประจำปี 2560 สถาบันพัฒนาอนามัยเด็กแห่งชาติ”, 2560.
- [3] ปรีณัฐ ชัยกองเกียรติ, “ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการสงสัยล่าช้าของเด็กปฐมวัย”, วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏวราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์, หน้า 161-171, 2561.
- [4] เยาวรัตน์ รัตนันต์, “การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการเด็กปฐมวัยไทย เขตสุขภาพที่ 8”, <http://kcenter.anamai.moph.go.th/> สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 ตุลาคม 2561.
- [5] โสภา เหมือนประสาน และ พรนภา สุกรเวทย์ศิริ, “ปัจจัยด้านสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพัฒนาการสงสัยล่าช้าในเด็กปฐมวัย อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์”, สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น, หน้า 1-11, 2561.
- [6] หนึ่งฤทัย เกื้อเอียด และคณะ, “สถานการณ์และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการพัฒนาการของเด็กไทยอายุต่ำกว่า 5 ปี : การทบทวนวรรณกรรม”, วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้, หน้า 281-296, 2560.
- [7] Jiawei Han and Micheline Kamber, “Data Mining Concepts and Techniques,” Morgan Kaufmann Publishers, 2001.