



## บทความวิจัย

# ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นุชจิรา แดงวันสี<sup>1</sup> ปริญววรรณ สุนทรักษ์<sup>1</sup> สนธิ พลชัยยา<sup>2</sup> และกานต์ตระกูลรัตน์ วุฒิเสลา<sup>1,3,\*</sup>

<sup>1</sup>หลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี

<sup>2</sup>สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุงเทพฯ

<sup>3</sup>ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี

\* E-mail: kamtarat.w@ubu.ac.th

รับบทความ: 03 พฤษภาคม 2560 ยอมรับตีพิมพ์: 26 ธันวาคม 2560

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องตารางธาตุ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แบบแผนการวิจัยที่ใช้คือ การทดลองแบบกลุ่มเดียว โดยการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านเขานาใน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ แอปพลิเคชันได้แก่ แอปพลิเคชันตารางธาตุ แอปพลิเคชันตารางธาตุเคมีนิรนจาและแอปพลิเคชันมาจองเคมี ในกูเกิลเพลย์สโตร์บนโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ต เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 4.58 อยู่ในระดับมากที่สุด และดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชันมีค่าเท่ากับ 0.81

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือ แอปพลิเคชัน ตารางธาตุ

### อ้างอิงบทความนี้

นุชจิรา แดงวันสี ปริญววรรณ สุนทรักษ์ สนธิ พลชัยยา และกานต์ตระกูลรัตน์ วุฒิเสลา. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตารางธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 1(1), 61-73.

Research

**Effects of cooperative learning incorporated with application  
on the Android operating system to learning achievement  
on periodic table for grade 10 students**

Nuchjira Dengwansri<sup>1</sup>, Prinwan Suntarak<sup>1</sup>, Sonthi Phonchaiya<sup>2</sup> and Karntarat Wuttisela<sup>1,3,\*</sup>

<sup>1</sup>*Graduate Programs in Science Education, Faculty of Science, UbonRatchathani University, UbonRatchathani*

<sup>2</sup>*The institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, Bangkok*

<sup>3</sup>*Department of Chemistry, Faculty of Science, UbonRatchathani University, UbonRatchathani*

\* E-mail: karntarat.w@ubu.ac.th,

Received <03 May 2017>; Accepted <26 December 2017>

---

**Abstract**

The objectives of this research were to study comparison of student achievement on periodic table of students using cooperative learning incorporated with application on the android. Research design was a one-group pre-test posttest design. Samples were 25 of 10<sup>th</sup>Grade students in first semester of the academic year 2016 at Bankhoananai School. Research instruments were cooperative learning-based lesson plans, and thirty multiple-choice test items. Application is periodic table application, chemninja application and mahjong chem application on Google play store android operation system for cell phones and computer tablets. Data were collected and then analyzed by means, percentage, standard deviation. The research findings were the learning achievement scores after learning were significantly higher than those before learning at the level of 0.05. The students revealed their opinions toward the cooperative learning activities which were at a highest level (4.58). Index effectiveness of application was at 0.81.

**Keywords:** Learning achievement, Cooperative learning, Application, Periodic table

---

**Cite this article:**

Dengwansri, N., Suntarak, P., Phonchaiya, S. and Karntarat Wuttisela, K. (2018). Effects of cooperative learning incorporated with application on the android operating system to learning achievement on periodic table for grade 10 students (in Thai). **Journal of Science and Science Education**, 1(1), 61-73.

## บทนำ

ในปัจจุบันเป็นยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทในระบบการศึกษาไทย ช่วยสนับสนุนส่งเสริมการเรียนรู้ โดยใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายความเร็วสูง ซึ่งเปรียบเสมือนห้องสมุดขนาดใหญ่สามารถสืบค้นความรู้ได้ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ เช่นการเรียนแบบออนไลน์ การเรียนผ่านเว็บไซต์ การเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต บนโทรศัพท์ สมาร์ทโฟน ไอแพดหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา และ Phablet (Phone + Tablet) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542) จากเดิมได้รับความรู้จากตำรา สื่อจากรูปภาพ แต่เมื่อมีสื่อเหล่านี้สามารถเปิดโลกแห่งการเรียนรู้ได้อย่างไม่มีขีดจำกัด ช่วยเปิดโลกทัศน์เปลี่ยนมุมมอง ทำให้กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น จึงเป็นกระบวนการพัฒนาความคิด รวมถึงการใช้สื่อรูปแบบของแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นโปรแกรมประยุกต์ให้บริการจากระบบปฏิบัติการ นำมาใช้ร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน ซึ่งเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ สร้างความตื่นตัว สนุกสนาน สามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ให้ตรงกับศักยภาพ ความต้องการและความถนัด โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยทุกคนต้องมีสมรรถนะความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี (กิดานันท์ มลิทอง, 2544) และส่งผลให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและมีแรงจูงใจในการเรียน สามารถทบทวนรายวิชาที่เรียน สอดคล้องการศึกษาที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ภายใต้การศึกษาในยุคปฏิรูปในทศวรรษที่สองในปัจจุบัน ดังนั้นควรส่งเสริมให้มีการนำสื่อการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาการเรียน ที่ส่งผลต่อผู้เรียนอย่างหลากหลายและเพียงพอตามศักยภาพ เนื่องจากสื่อเหล่านี้มีภาพการ์ตูนหรือกราฟิกที่ดึงดูดสายตา ความอยากรู้อยากเห็นจะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียน กระตุ้นความจำ ผู้เรียน สนุกสนานตื่นตัว ให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2555) เมื่อนำมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงทำให้เกิดทักษะ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นกิจกรรมที่ไม่น่าเบื่อ (กฤษณาพร จันทพันธ์, 2553) จึงนำรูปแบบมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องตารางธาตุ เนื่องจากนักเรียนจำธาตุและสมบัติของธาตุไม่ได้ ส่งผลต่อการเรียนวิชาเคมีเพิ่มเติม 1 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของธาตุซึ่งเป็นสมบัติพื้นฐานของการนำมาสร้างวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรม เทคโนโลยีด้านต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ รวมถึงสารชีวโมเลกุลในสิ่งมีชีวิต หากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ จดจำได้ จะส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย โดยด้านความรู้ความจำ เป็นพื้นฐานขั้นแรกของการเรียนรู้ แล้วจะส่งผลต่อด้านอื่นๆ ต่อไป เพื่อสร้างความเข้าใจ แล้วสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์เกิดการสังเคราะห์ เกิดสิ่งใหม่ๆ (Bloom Taxonomy) และส่งผลต่อการเรียนวิชาเคมีในระดับสูงต่อไป และตารางธาตุในปัจจุบันนี้เป็นแบบ 2 มิติแสดงออกมาในรูปของตัวเลข รูปภาพ ในการจัดการศึกษาไทยในปัจจุบันในยุคสังคมสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2555) การนำโทรศัพท์แบบสมาร์ทโฟน การใช้แท็บเล็ต เข้ามาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งผลให้นักเรียนมีแรงจูงใจ ในการเรียน (สรวิทย์ ศิริพลา, 2557: 320-334) สามารถทบทวนวิชาที่เรียน นำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ Application periodic table (Barma, 1989: 741-745) เรียนรู้ได้ตลอดเวลาสามารถประเมินตนเองได้ (บรรพตธรรม สิทธิดีและศุภลักษณ์ สัตย์เพชรพราย, 2557) ช่วยให้ทราบและสามารถปรับปรุงผลการเรียน ช่วยเอื้อประโยชน์ต่อผู้เรียน ตอบสนองการเรียนรู้รายบุคคล ซึ่งโรงเรียนบ้านเขานาโน มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย จุดปล่อยสัญญาณ Wifi มากถึง 5 จุด เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน สามารถเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว เป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลให้แก่คณะครู และนักเรียน

นอกจากสื่อเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนแล้วกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการจัดประสบการณ์ เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ทันโลกและเหตุการณ์ปัจจุบัน และนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อให้เป็นคนเก่ง ดี และมีสุข ซึ่งการจัดการเรียนการสอนมีหลายแบบเช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแข่งขัน (TGT: Teams-Game-Tournament) เหมาะสมกับเนื้อหาความรู้ที่ค่อนข้างยาก ซึ่งครูจะบรรยายนำก่อนแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันการตอบคำถาม (ปฐมมาตี พลศักดิ์, 2557) หรือการเล่นเกมส์แข่งขันยังเป็นการประเมินผลความสำเร็จของผู้เรียน ผักสดปัญญาและไหว

พริบ และในขณะที่ลงมือเล่นเกมผู้เรียนจะได้รับทักษะ และความรู้จากเนื้อหาบทเรียนไปด้วยขณะที่เล่น (อชิรวิทยา เทนโสภา, 2542) เกมยังช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งผลต่อความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ มีความสุข สนุกสนาน เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ไม่เกิดความเบื่อหน่าย สามารถเรียนรู้และจำจุดสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้นาน และ การจัดการเรียนรู้อีกรูปแบบคือ การเรียนแบบต่อบทเรียน (jigsaw) เหมาะสมกับเนื้อหาที่แบ่งเป็นหัวข้อย่อยๆ การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการอยู่ร่วมกันโดยสมาชิกในแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่กัน เพื่อร่วมกันศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ เป็น การเสริมสร้างคุณลักษณะที่ดีให้เกิดกับนักเรียนรู้จักแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เสริมสร้างความสามัคคีทำให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมเพื่อให้ผลงานกลุ่มออกมาดีที่สุด และมีการสะสมคะแนนเป็นคะแนนของกลุ่ม (Slavin, R.E., 1990) นักเรียนที่เรียนอ่อนจะได้รับการเอาใจใส่จากครูและเพื่อน ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนตลอดเวลา ช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม ส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างตัวนักเรียนกับกลุ่มเพื่อนได้ การจัดการเรียนรู้แบบเรียนร่วมมือยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถสร้างบรรยากาศการทำงาน ให้นักเรียนได้มีส่วนช่วยเหลือกันและกัน เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพอันจะก่อให้เกิดความเป็นองค์กรแห่งการทำงานที่ดีต่อไป ช่วยกระตุ้นและส่งเสริมการทำงานของสมาชิกในกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จ ในกลุ่มได้อภิปรายซักถามซึ่งกันและกัน เพื่อให้เข้าใจบทเรียนหรืองานที่ได้รับมอบหมาย ทำให้นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้กระตือรือร้น ทุกคนเอาใจใส่การเรียนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความสนุกสนาน ตื่นเต้น เป็นมิตรสัมพันธ์ที่ดี นักเรียนสามารถประเมินตนเองโดยมีการแข่งขันระหว่างกลุ่ม เมื่อเสร็จสิ้นการตอบปัญหาแต่ละครั้งนักเรียนจะกลับสู่กลุ่มเดิมแล้วนำคะแนนสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนที่จะสมได้มารวมเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลจากผู้สอนเพื่อเป็นการเสริมแรง ดังทฤษฎีการเสริมแรงของ Skinner เป็นทฤษฎีที่อยู่บนพื้นฐานทางพฤติกรรมแห่งการจูงใจ ใช้หลักการวางเงื่อนไขแบบการกระทำมีส่วนช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ให้กระทำหรือแสดงพฤติกรรมนั้นอีกเรียกว่าตัวเสริมแรง (Reinforcer) การเสริมแรงยังเป็นสิ่งล่อใจที่สามารถก่อให้เกิดแรงกระตุ้น ทำให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการขึ้นเช่น การให้รางวัลการชมเชยเป็นสิ่งกระตุ้นให้บุคคลอยากกระทำพฤติกรรมนั้นอีก สามารถก่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการได้

จากการศึกษาผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาเคมี ได้แก่ เรื่องกรด-เบส (ดาลารีน อับดุลฮานูง, 2557) ไฟฟ้าเคมี (พรทิพย์ เมืองแก้ว, 2553) ตารางธาตุ (กฤษณาพร จันทพันธ์, 2553), (จตุพร โกศลวัฒน์, 2555) พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับมาก (พรทิพย์ เมืองแก้ว, 2553; จตุพร โกศลวัฒน์, 2555) และระดับมากที่สุด และการใช้เกมการแข่งขันส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (กัญญา โชคสวัสดิ์กัญญา, 2553) และเมื่อนำแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ใช้ในการเรียน พบว่าทำให้ผู้เรียนจะเกิดความสุขในการเรียน และส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ รวมทั้งลดความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ดารารวรรณ นนทาวาสี, 2557) จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว จึงเป็นเหตุผลให้ผู้วิจัยเลือกการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาเรื่องตารางธาตุ วิชาเคมีเพิ่มเติม 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบกลุ่มแข่งขัน (Teams-game-tournament :TGT) และแบบต่อบทเรียน (Jigsaw) ร่วมกับการใช้แอปพลิเคชัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 เรื่องตารางธาตุ

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 เรื่องตารางธาตุ

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยแบบไม่เข้าขั้นการทดลอง (Pre-experimental Research) ใช้รูปแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538) โดยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pre-test Post-test Design)

Pre-test	Treatment	Post-test
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T<sub>1</sub> หมายถึงการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

X หมายถึงการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

T<sub>2</sub> หมายถึงการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

### 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 2.1 ประชากร

กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ห้องเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านเขานาใน ตำบลต้นยวน อำเภอนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

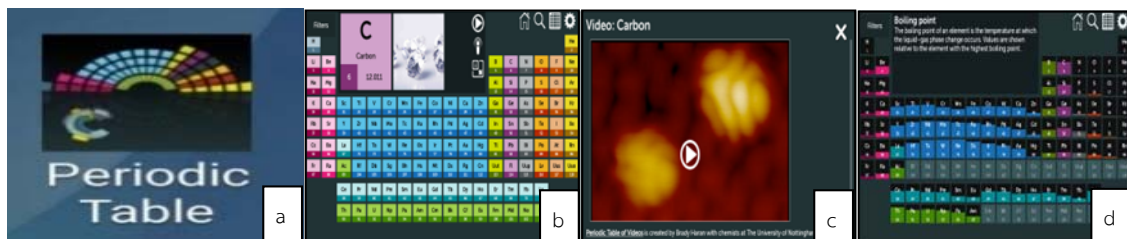
#### 2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ห้องเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านเขานาใน ตำบลต้นยวน อำเภอนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 25 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Cluster sampling) ใช้นักเรียนทั้งห้องเป็นกลุ่มตัวอย่าง

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องตารางธาตุ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

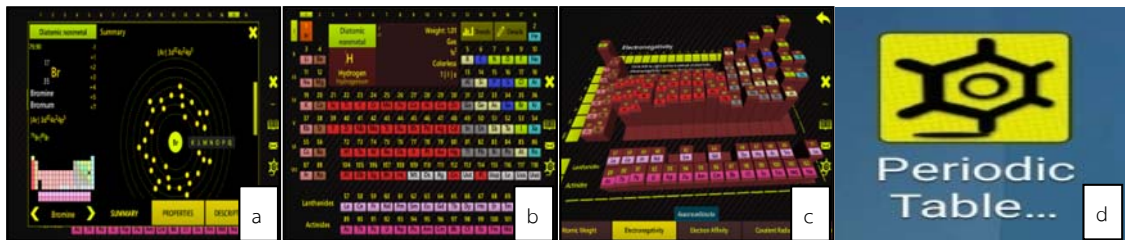
3.2 แอปพลิเคชันที่นักเรียนไปศึกษาและเลือกตรงกันมากที่สุด นำมาใช้ร่วมกิจกรรมแสดงดังภาพที่ 1-3



ภาพที่ 1 ตัวอย่างแอปพลิเคชันตารางธาตุ (a) ภาพแอปพลิเคชัน (b) ตารางธาตุ (c) วิดีทัศน์ (d) แนวโน้มของสมบัติธาตุ (Ref: goo.gl/4LJqEI)

จากภาพที่ 1 แอปพลิเคชันตารางธาตุ ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแข่งขัน (Teams-game-tournament : TGT) เรื่องวิวัฒนาการตารางธาตุ เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของธาตุ เมื่อสัมผัสสัญลักษณ์ธาตุต่างๆ จะปรากฏรูปภาพแสดงถึงการนำธาตุไปใช้ประโยชน์ วิดีทัศน์ คลิปเสียง แสดงแนวโน้มของ

สมบัติของธาตุ สามารถสืบค้นข้อสงสัยได้ และบอกสมบัติของธาตุชนิดนั้นๆ โดยให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและทำความเข้าใจ ร่วมกันอภิปราย และสรุป จากนั้นแต่ละกลุ่มจะมาแข่งขันกันด้วยเกม คະແນນທີ່ได้จะเป็นคະແນນกลุ่ม



ภาพที่ 2 ตัวอย่างแอปพลิเคชันตารางธาตุเคมีนินจา (a) ภาพแอปพลิเคชัน (b) ตารางธาตุ (c) ภาพสามมิติแนวโน้มสมบัติของธาตุ (d) แสดงการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน (Ref: goo.gl/4LJqEI)

จากภาพที่ 2 แสดงแอปพลิเคชันตารางธาตุเคมีนินจา ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบต่อบทเรียน (Jigsaw) เรื่องขนาดอะตอม สมบัติตามหมู่ตามคาบของขนาดอะตอม รัศมีอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน ค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี ค่าสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของธาตุ เป็นภาพสามมิติปรากฏภาพ แสดงการเปรียบเทียบตามหมู่และตามคาบ แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของสมบัติของธาตุตามหมู่และคาบ ได้แก่ขนาดอะตอม มวลอะตอม รัศมีอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน ค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตี ค่าสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด ความหนาแน่น และอื่นๆ เป็นต้น เมื่อสัมผัสภาพจะอธิบายความหมาย และสมบัติพร้อมทั้งแสดงชื่อเรียกส่วนต่างๆของตารางธาตุ โดยนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเลือกเรื่องที่ตนเองสนใจ จากนั้นให้คนที่เลือกเรื่องเดียวกันมาศึกษาค้นคว้าความรู้ ร่วมกันอภิปรายและสรุปจากแอปพลิเคชัน และนำความรู้ที่ได้กลับไปอธิบายให้ทุกคนในกลุ่มของตนเองเข้าใจ และพร้อมทำการสอบแข่งขัน คະແນນที่ได้เป็นคະແນນของกลุ่ม



ภาพที่ 3 ตัวอย่างแอปพลิเคชันมาจองเคมี (a) ภาพแอปพลิเคชัน (b) แสดงการจับคู่กันระหว่างธาตุในสารประกอบ กับเลขออกซิเดชัน (Ref: goo.gl/PkmMS7)

จากภาพที่ 3 แสดงแอปพลิเคชันมาจองเคมี ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแข่งขัน (Teams-game-tournament : TGT) เรื่องเลขออกซิเดชันเป็นแอปพลิเคชันเกมที่ใช้ทบทวน ฝึกการคำนวณหาเลขออกซิเดชัน โดยการจับคู่กันระหว่างธาตุในสารประกอบ กับเลขออกซิเดชัน ถ้าจับคู่ได้ถูกต้อง สารประกอบและเลขออกซิเดชันนั้นจะหายไป แต่ถ้าผิดจะปรากฏสีทึบและเสียง โดยให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา และฝึกการคิดคำนวณร่วมกัน จากนั้นแต่ละกลุ่มจะมาทำการแข่งขันกันด้วยเกมคະແນນที่ได้จะเป็นคະແນนกลุ่ม

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) เรื่องตารางธาตุแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยวัดความพึงพอใจ 3 ด้าน คือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการสอนและด้านครูผู้สอน ประเมินผลโดยใช้มาตราวัดแบบ Likert scale

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

- 4.1 ชั้นเตรียมเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแอปพลิเคชัน ซึ่งผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ
- 4.2 ชั้นทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลอง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 32 คน สายวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนพนมศึกษา อ.พนม จ.สุราษฎร์ธานี แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาค่าระดับความยาก (P) มีค่าเท่ากับ 0.28-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.25-0.63 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.86
- 4.3 ชั้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 25 คน โดยทำการทดสอบก่อนเรียนแล้ว ดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 4.4 ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 5.1 การวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่อิสระต่อกัน (t – test แบบ Dependent Samples) โดยใช้โปรแกรม excel
- 5.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553)
- 5.3 การวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (effectiveness index : E.I) (เชษฐา กิจระการ, 2545)

#### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

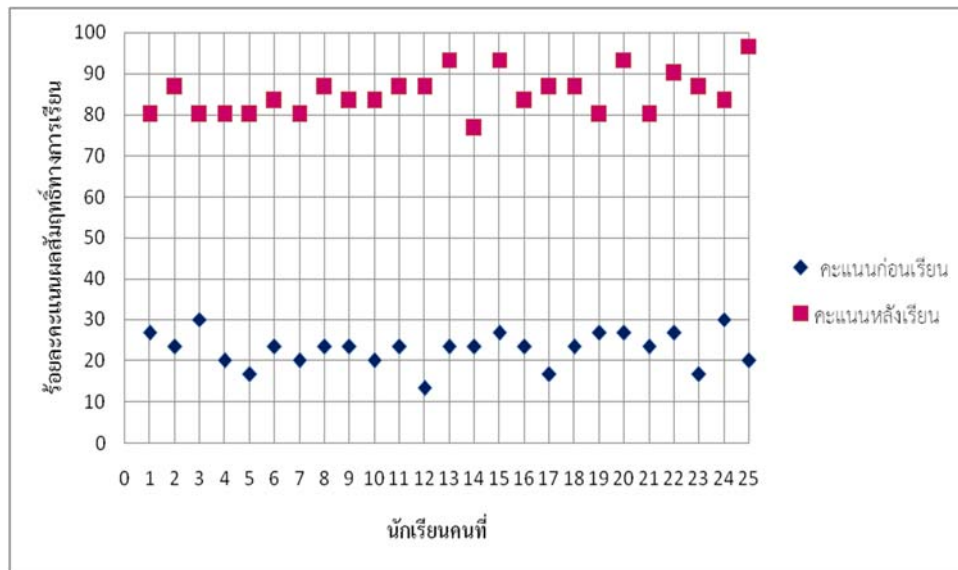
##### 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องตารางธาตุ

จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

เรื่อง	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test
	$\bar{X}$	%	$\bar{X}$	%	
วิวัฒนาการตารางธาตุ	4.24	35.33	10.32	86	16.11
สมบัติตามคาบและตามหมู่	2.48	17.71	11.92	85.14	30.25
เลขออกซิเดชัน	0.10	2.50	3.28	82	14.29
รวม	6.80	22.67	25.52	85.07	46.55

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตารางธาตุ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.52 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 6.80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คิดเป็นร้อยละ 85.07 ค่า t-test ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 46.55 ซึ่ง t-test ที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่า t-test จากตารางวิกฤตของการแจกแจง มีค่าเท่ากับ 1.71 แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

จากรูปที่ 4 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยให้นักเรียนไปร่วมกันศึกษาแอปพลิเคชันตารางธาตุต่างๆ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ บนโทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ต มาใช้ในการอธิบายเนื้อหาและหัวข้อเรื่องที่จะเรียน แล้วให้แต่ละคนนำเสนอผลการใช้ หากแอปพลิเคชันใดที่ซ้ำกันมากที่สุดจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนในเรื่องนั้นๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบต่อบทเรียน (Jigsaw) ร่วมกับแอปพลิเคชัน ตารางธาตุเคมีมินิจา โดยกิจกรรมได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย เรื่องขนาดอะตอม สมบัติตามหมู่ตามคาบของขนาดอะตอม รัศมีอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน ค่าอิเล็กโทรเนกาติวิตี ค่าสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด ให้นักเรียนเป็นผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ในเรื่องที่ตนเองเลือก และผู้ที่เลือกในเรื่องเดียวกันมาศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นแต่ละคนกลับเข้าสู่กลุ่มเดิม (Home) แล้วไปอธิบายเนื้อหาความรู้ให้เพื่อนในกลุ่มฟัง แล้วเตรียมพร้อมในการแข่งขันระหว่างกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในเรื่องที่ได้รับมอบหมาย โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะให้กิจกรรมเป็นไปตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นขั้นตอน ตอบสนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี และใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแข่งขัน (Teams-game-tournament : TGT) ร่วมกับแอปพลิเคชัน ตารางธาตุ เรื่องวิวัฒนาการตารางธาตุ และแอปพลิเคชันมาจองเคม เรื่องเลขออกซิเดชัน โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ละครความสามารถ ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน พบว่านักเรียนที่เรียนเก่ง ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน นักเรียนมีวัยใกล้เคียงกัน ภาษาที่ใช้สื่อสารจึงสื่อสารความเข้าใจได้ดี (ทศนา แคมมณี, 2552) ได้สร้างความเชื่อมั่นทำให้กล้าแสดงความคิดเห็น ศึกษาในส่วนตัวตนเองได้รับผิดชอบอย่างเต็มที่เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจเนื้อหามากขึ้น เนื่องจากแอปพลิเคชันมีรูปภาพมีสีสันสวยงาม มีภาพเคลื่อนไหว สีสันสวยงาม น่าสนใจและสามารถเชื่อมโยงถึงวิถีทัศน์การทดลอง และการนำธาตุชนิดนั้นไปใช้ประโยชน์ ทำให้นักเรียนมองเห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น อยากรู้ อยากรเรียน จึงเกิดความเข้าใจมากขึ้น เป็นสื่อที่เอื้อประโยชน์ต่อผู้เรียนใช้ได้ทุกสถานการณ์ตามจุดประสงค์หรือเป้าหมาย เพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ (บรรพชรัตน์ สิงห์ดี และศุภลักษณ์ สัตย์เพชรพราย, 2557) เป็นความรู้ที่ทันสมัย นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ในเนื้อหาที่เรียน รู้สึกเพลิดเพลิน ติดตามบทเรียนจนจบ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2553) เมื่อนักเรียนได้ทำแบบทดสอบถามเกี่ยวกับประโยชน์ของธาตุ นักเรียนก็สามารถทำข้อสอบได้อย่างถูกต้อง เพราะจดจำรูปภาพ สัญลักษณ์ ได้ดีกว่าข้อความ ทำให้นักเรียนเรียนเข้าใจและทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง ช่วยให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย



ในการเรียน (ไชยา พรหมโส, 2558) และแอปพลิเคชันมาจองเคม เป็นเกมที่ทันสมัย นักเรียนนำมาใช้ฝึกคำนวณหาเลขออกซิเดชัน มีความสนุกสนาน และได้ฝึกการคิดการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนขยันทำแบบฝึกหัด ฝึกคำนวณหาเลขออกซิเดชันเพื่อแข่งขัน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และพบว่าดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชันมีค่าเท่ากับ 0.81 คิดเป็นร้อยละ 80.10 ซึ่งดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชันสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนไปศึกษาค้นคว้าแอปพลิเคชันด้วยตนเอง จากนั้นทุกคนในกลุ่มเลือกแอปพลิเคชันที่ตรงกันมากที่สุด มาใช้ในการเรียน โดยตัดสินใจเลือกแอปพลิเคชันที่สามารถสามารถโต้ตอบกับอุปกรณ์ได้ (Couse, L. J., & Chen, D. W., 2010) ตอบคำถามแบบฝึกหัด ข้อสงสัย และค้นคว้าความรู้ได้ จากการสัมภาษณ์นักเรียนพบว่าเหตุผลที่เลือกแต่ละแอปพลิเคชันมาเพราะสามารถเชื่อมโยงสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดการเรียนรู้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น (พรพิระสังข์กระแสร, 2548) และยังได้เปิดโอกาสให้ได้ทบทวนบทเรียนตามความต้องการ การเข้าถึงองค์ความรู้ในห้องเรียน มีความทันสมัย สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง หลังจากเรียนในห้องเรียนสามารถกลับไปทบทวนความรู้จากโทรศัพท์เคลื่อนที่ของตนเองได้ที่บ้านและทุกสถานที่ เมื่อฝึกฝนบ่อยๆ จนเกิดความชำนาญในแอปพลิเคชันนั้นๆ จึงทำให้จำและเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น ดังนั้นจึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างดี

## 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับสื่อประสม

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ตารางธาตุ ซึ่งประเมินโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ 3 ด้าน คือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้านสื่อการสอน และด้านครูผู้สอน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	4.65	0.63	มากที่สุด
2	ด้านสื่อการสอน	4.60	0.60	มากที่สุด
3	ด้านครูผู้สอน	4.47	0.53	มาก
	$\bar{X}$	4.58	0.59	มากที่สุด

จากตารางพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อประเมินแต่ละด้านพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.65$  และ  $SD=0.63$ ) เนื่องจากนักเรียนมีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้กับเพื่อน ๆ นักเรียนที่เรียนเก่งสามารถอธิบายให้นักเรียนที่เรียนอ่อนกว่าฟังได้อย่างเป็นกันเอง เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจสามารถกล้าที่จะถามเพื่อนมากกว่าคุยกับครู ทุกคนในกลุ่มได้ช่วยกันทำแบบฝึกหัดได้ร่วมกันเล่นเกมเพื่อแข่งขันให้ทีมตนเองชนะ และทำงานกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ ส่วนด้านสื่อการสอนนักเรียนมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.60$  และ  $SD=0.60$ ) เนื่องจากจากแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ช่วยกระตุ้นความสนใจ นักเรียนได้มีส่วนในการคัดเลือกแอปพลิเคชันที่เหมาะสมและถูกต้องมาใช้ในกิจกรรมส่งเสริมสนับสนุนการเรียน สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้งานง่าย สามารถค้นหาความรู้ได้ไม่จำกัด สามารถเชื่อมโยงนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทันสมัยและแอปพลิเคชันมาจองเคมช่วยฝึกคำนวณหาเลขออกซิเดชัน สามารถทบทวนความรู้ได้ เกิดการอยากหาคำตอบเพื่อให้ชนะเกม อีกทั้งนักเรียนได้มีโอกาสศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีเกมการแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม ทำให้นักเรียนและสมาชิกในกลุ่มตั้งใจเรียน และร่วมกันอภิปรายในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ และปรึกษาครูผู้สอนเมื่อมีปัญหา เพื่อเตรียมแข่งขันระหว่างกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความตื่นตัว สนุกสนาน (อชิรวิทย์ เทนโสภา, 2542) และความพึงพอใจด้านครูผู้สอน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.47$  และ  $SD=0.53$ ) เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับแอปพลิเคชันบน

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยครูให้คำแนะนำ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย หากกลุ่มใดมีปัญหา ครูจะอธิบายเพิ่มเติม เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา รูปที่ 5 แสดงตัวอย่างข้อเสนอแนะของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ข้อเสนอแนะ 1 ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนรู้ มีคนแนะนำความรู้จากกรณีที่เราคิดออกก่อน	ข้อเสนอแนะ 1. ส่งมอบคำถามให้คนรอบข้างช่วย
2. ให้ความสนใจกับสิ่งที่สนใจ	2. เก่งกว่าคนอื่น
3. App periodic table สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต	3. แอปพลิเคชันมีคอนเทนต์ที่น่าสนใจได้ใช้แอปพลิเคชันนี้เพื่อช่วยในการเรียน
ข้อเสนอแนะ 1. ได้รับความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	ข้อเสนอแนะ 1. ได้ช่วยเพื่อนที่เรียนไม่รู้เรื่อง
2. ได้รู้วิทยาศาสตร์ในวิชาชีววิทยา	2. ได้รู้เกี่ยวกับ
3. ได้รู้เกี่ยวกับ	3. ภูมิใจที่ได้ช่วยเพื่อน
4. ได้รู้เกี่ยวกับ	
5. ภูมิใจที่ได้ช่วยเพื่อน	

ภาพที่ 5 ตัวอย่างข้อเสนอแนะของนักเรียนต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์

จากรูปที่ 5 ข้อเสนอแนะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 คน ต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีความคิดเห็นตรงกันมากที่สุดมีลำดับแสดงดังตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ข้อเสนอแนะของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ตรงกันมากที่สุด

ลำดับ	ข้อเสนอแนะ	ร้อยละ
1	มีความสุขสนุกสนาน	80
2	สื่อการเรียนการสอนทำให้เข้าใจมากขึ้น	76
3	ไม่น่าเบื่อ	72
4	สื่อมีภาพ สีสันสวยงาม น่าอ่าน	60
5	ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มและแอปพลิเคชันน่าสนใจ สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ใช้งานง่าย	48
6	แอปพลิเคชันควรเป็นภาษาไทย	20
7	ควรใช้แอปพลิเคชันบ่อยๆ	16
8	ควรจัดกิจกรรมแบบนี้อีก	12

จากตารางพบว่า หลังจากที่ทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์แล้ว มีข้อเสนอแนะที่ตรงกันคือนักเรียนมีความสุขสนุกสนาน สื่อการเรียนการสอนทำให้เข้าใจมากขึ้น กิจกรรมไม่น่าเบื่อ สื่อสีสันสวยงาม น่าอ่าน (พระคุณ จาตกะวร, 2556) นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มและแอปพลิเคชันน่าสนใจ สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ใช้งานง่าย

## สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับแอปพลิเคชัน บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตารางธาตุ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 25.52 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 6.80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อประเมินแต่ละด้านพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และด้านสื่อการสอน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ด้านครูผู้สอน

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณแหล่งทุนสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตามแผนดำเนินงานโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) และขอขอบคุณโรงเรียนบ้านเขานาโน และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 ) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กฤษณาพร จันทะพันธ์ กานต์ตระกูล วุฒิสเลลา และจุฑามาส จิตต์เจริญ. (2554). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับการใช้สื่อประสมปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องตารางธาตุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคเหนือ*, 3(ฉบับพิเศษ), 202 - 209.
- กัญญา โชคสวัสดิ์ภิญโญ กานต์ตระกูล วุฒิสเลลา และมะลิวรรณ อมตธงไชย. (2554). การใช้ชุดการเรียนรู้แบบร่วมมือแรงร่วมใจด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโมลและสารละลาย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคเหนือ*, 3(พิเศษ), 222-232.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2544). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จตุพร โกศลวัฒน์. (2555). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องตารางธาตุด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ไชยา พรหมโส ประนอม แซ่จิ่ง และกานต์ตระกูล วุฒิสเลลา. (2558). การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนและมโนคติเรื่องรูปร่างและสภาพข้อของโมเลกุลโคเวเลนต์ด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี้. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 6(1), 57 - 69.
- ดาราวรรณ นนทวาลี. (2557). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์: กรณีศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าชุมเงินวิทยาคาร. ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 15 (หน้าที่ 2182-2191). วันที่ 28 มีนาคม 2557. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดาลารีน อับดุลฮานูง ศักดิ์ศรี สุภาขร และอัญชลี สำเภา. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องกรด-เบสและวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี*, 23(1), 123-134.
- ทศนา แชมมณี. (2552). *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บรรพตพรณ์ สิงห์ดี และศุภลักษณ์ สัตย์เพริศพราย. (2557). การวิจัยและพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนองานวิจัยระดับชาติและนานาชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 15 (หน้า 623-634). วันที่ 23 กรกฎาคม 2558. กาญจนบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1-2**. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรจน์.
- ปฐมาวดี พละศักดิ์. (2557). ความก้าวหน้าทางการเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- เผชัญญ์ กิจระการ. (2545). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.). **วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม**, 8(1), 30-36.
- พรทิพย์ เมืองแก้ว กานต์ตระกูล วุฒิสเลลา และพรพรรณ พิงโพธิ์. (2553). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเรื่องไฟฟ้าเคมี. **วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้**, 1(1), 20 - 27.
- พรทีระ สังข์กระแสน์. (2548). การศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางการเรียนกับแผนการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดสื่อประสมวิทยาศาสตร์ (ฟิลิกส์) เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2559, จากวิทยานิพนธ์ออนไลน์ สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร:  
[http://www.thapra.lib.su.ac.th/thesis/showthesis\\_th.asp?id=0000003320](http://www.thapra.lib.su.ac.th/thesis/showthesis_th.asp?id=0000003320)
- พระคุณ จาตกะวร. (2556). การพัฒนาแอปพลิเคชันเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงบนไอแพด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนห้วยวัง. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2559, **เครือข่ายห้องสมุดมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**:  
[http://intanin.lib.ku.ac.th/search~S0\\*thx/?searchtype=a&searcharg=Prakul%20JATAKAVON](http://intanin.lib.ku.ac.th/search~S0*thx/?searchtype=a&searcharg=Prakul%20JATAKAVON)
- ราตรี พุทธทอง. (2543). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านความจำกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2559, จากคลังปัญญาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ PSU Knowledge Bank: <http://kb.psu.ac.th/psukb/handle/2010/6707>
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2555). ปัญหาสะสมบนสังคมออนไลน์. **วารสารศึกษาศาสตร์**, 14(1), 91-100.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย**. มหาสารคาม: ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สรวิทย์ ศิริพลา. (2557). ผลการใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนที่มีต่อพฤติกรรมของครูและนักเรียน: การวิจัยแบบผสมวิธี. **วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา**, 9(4), 320-334.
- สุคนธ์ สินธพานนท์.(2553). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน(ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2555). **คู่มืออบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- อชิรวิทย์ เทนโสภา และกานต์ตระกูล วุฒิสเลลา. (2558). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับเกมเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องธาตุและสารประกอบ ของนักเรียนที่ไม่นิยมวิทยาศาสตร์. ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ ม.อบ.วิจัย ครั้งที่ 8 (หน้า 43-44). วันที่ 17-18 กรกฎาคม 2557. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

- Couse, L. J. and Chen, D. W. (2010). A tablet computer for young children? exploring its viability for early childhood education. **Journal of Research on Technology in Education**, 43(1), 75-98.
- J.Barma. (1989). An application-oriented periodic table of the element. **Journal of Education and Learning**, 6(9), 741-745.
- Royal Society of Chemistry. (2016). Periodic table. Retrieved 15 March 2015, from **Google Play**:  
[goo.gl/4LJqEI](https://play.google.com/store/apps/details?id=org.rsc.periodictable)
- Slavin, R. E. (1990). **Cooperative learning: Theory research and practice**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Stetson University. ( 2016) . Mahjong Chem. Retrieved 30 March 2015, from **Google Play**:  
[goo.gl/PkmMS7](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.stetson.mahjongchem)