

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีจากตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางพื้นฐานในการวิจัย ประกอบไปด้วยเนื้อหาหลัก 3 ตอน ซึ่งจะเสนอเป็นลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางพุทธิปัญญาของผู้เรียนในช่วงชั้นที่ 1

ตอนที่ 2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 1

ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความสามารถทางพุทธิปัญญา

ตอนที่ 1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางพุทธิปัญญาของผู้เรียนในช่วงชั้นที่ 1

การศึกษาพัฒนาการเด็ก เป็นการแสวงหาเพื่อให้ได้ความรู้ในกระบวนการเจริญเติบโตของโครงสร้างทางร่างกายของเด็ก อุปนิสัย รูปแบบพฤติกรรม และวิธีการปรับตัวที่จำเป็นในการดำรงชีวิต โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 4 ข้อ (Spencer, 1988) ดังนี้

- 1) เพื่อที่จะเข้าใจในธรรมชาติพื้นฐานของเด็ก
- 2) เพื่อที่จะเข้าใจถึงที่มาพฤติกรรมผู้ใหญ่
- 3) เพื่อทำความเข้าใจถึงสาเหตุ การป้องกัน การรักษาเด็กที่มีพัฒนาการผิดปกติ

และเด็กมีปัญหา

- 4) เพื่อที่จะเข้าใจถึงความพร้อมทางร่างกายของพัฒนาการในเด็กทุกคน

ทฤษฎีที่เกี่ยวกับพัฒนาการของเด็ก มีอยู่ 5 ทฤษฎีหลัก ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางร่างกายและการเคลื่อนไหว ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ทฤษฎีพัฒนาการทางอารมณ์และบุคลิกภาพ ทฤษฎีพัฒนาการพฤติกรรมทางสังคม และทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรม (พรพรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์, 2525) แต่ในที่นี้จะขอกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเพียงทฤษฎีเดียวคือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา

แนวคิดทฤษฎีพัฒนาการเกี่ยวกับความสามารถทางพุทธิปัญญา แบ่งได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

1. แนวคิดทฤษฎีพัฒนาการทางพุทธิปัญญา
2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางพุทธิปัญญาในด้านการแก้ปัญหา และ

การใช้เหตุผล

แนวคิดทฤษฎีในกลุ่มแรกมีผู้ศึกษาไว้มากมาย ผู้วิจัยขอนำเสนอเพียง 2 ท่าน คือ เพียเจต์ และ บรูเนอร์

1. แนวคิดทฤษฎีพัฒนาการทางพุทธิปัญญา

1.1 ทฤษฎีพัฒนาการเกี่ยวกับความสามารถทางพุทธิปัญญาของเพียเจท์

ทฤษฎีนี้เน้นถึงความสำคัญของความเป็นมนุษย์ อยู่ที่มนุษย์มีความสามารถในการสร้างความรู้ผ่านการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ซึ่งปรากฏอยู่ในตัวเด็กตั้งแต่แรกเกิด ความสามารถนี้ คือ การปรับตัว (Adaptation) เป็นกระบวนการที่เด็กสร้างโครงสร้างตามความคิด (Scheme) โดยการมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับสิ่งแวดล้อม 2 ลักษณะคือ เด็กพยายามปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมโดยซึมซาบประสบการณ์ (Assimilation) และการปรับโครงสร้างสติปัญญา (Accommodation) ตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุลในโครงสร้างความคิด ความเข้าใจ (Equilibration)

ทฤษฎีของเพียเจท์กำหนดหลักของพัฒนาการไว้ 3 ข้อ (พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์, 2525) คือ

1.) พัฒนาการของเด็กเป็นไปตามระดับวุฒิภาวะ (Maturation) เป็นกระบวนการที่แน่นอน นั่นคือ พัฒนาการวัยหลังอาจทำนายได้จากลักษณะของวัยตอนต้น

2.) พัฒนาการของเด็กเป็นไปตามการสะสมการเรียนรู้ (Learning) ที่ได้จากประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมและการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมของเขา

3.) พัฒนาการของเด็กเกิดขึ้นจากการผสมผสานระหว่างทฤษฎีวุฒิภาวะ (Maturation Theory) และทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)

พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์ (2525) กล่าวว่า Schema เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญในทฤษฎีของเพียเจท์ ที่เขาอธิบายว่าสก็มาเป็นกระบวนการของพฤติกรรมซึ่งเป็นผลมาจากโครงสร้างทางชีววิทยาซึ่งบางอย่างก็สลับซับซ้อน เช่น ระบบย่อยอาหาร หรือ บางอย่างก็เกิดขึ้นอย่างง่าย ๆ เช่น การดูดของเด็กเมื่อได้รับการกระตุ้นที่ปาก เพียเจท์แบ่งสก็มาออกเป็น 2 ชนิดคือ

1.) สก็มาเกิดจากความรู้สึกร่างกายของอวัยวะเคลื่อนไหว (Sensorimotor Schema) ได้แก่ สก็มาเบื้องต้นที่เกี่ยวกับประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวอย่างง่าย ๆ

2.) สก็มาอันเกิดจากกระบวนการคิดการเข้าใจ (Cognitive Schema) เป็นสก็มาที่สลับซับซ้อนมากขึ้น เกิดจากการที่สก็มาในขั้นแรกผ่านกระบวนการ " Internalization " ในสมองเพื่อตีความโดยนำประสบการณ์เก่ามาประยุกต์เข้ากับสภาวะการณ์ใหม่ๆ ทำให้เกิดความเข้าใจในสิ่งต่างๆกว้างขวางมากขึ้น

จากความรู้พื้นฐานข้างต้นเพียเจท์ได้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางพุทธิปัญญาขึ้นที่เรียกว่า ลำดับขั้นพัฒนาการทางพุทธิปัญญา ดังรายละเอียดในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 1 ตารางลำดับขั้นพัฒนาการทางพุทธิปัญญาของเพียเจท์ (Harris and Butterworth, 2002)

อายุ (ปี)	ขั้น	พัฒนาการ
0 - 2	ประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor)	<ul style="list-style-type: none"> - เด็กเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส เช่น ปาก หู ตา จากสิ่งแวดล้อมรอบตัว เช่น ให้ความสนใจกับแสงไฟ หรือโมบายที่เคลื่อนไหวได้ - การกระทำของเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการจัดการหรือดูแลที่เหมาะสมจากบุคคลรอบข้าง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ภาษา
2 - 7	ความคิดก่อนเกิดปฏิบัติการ (Intuitive or Preoperational)	<ul style="list-style-type: none"> - เรียนรู้ภาษาพูด สัญลักษณ์ เครื่องหมาย ทำทางในการสื่อความหมายรู้จักสิ่งที่เป็นตัวแทน (Representation) โครงสร้างสติปัญญาแบบง่าย ๆ สามารถหาเหตุผลอ้างอิงได้ มีความเชื่อในความคิดของตนอย่างมาก ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) เลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่ - เด็กสามารถจัดการกับปัญหาที่ง่าย ๆ ได้ด้วยตัวเอง และจะชอบแสดงออกถึงความยุติธรรม และประติษฐิคิดค้นทำสิ่งต่างๆด้วยตัวเอง - รู้จักแยกประเภทและแบ่งชั้น เข้าใจเรื่องความเกี่ยวพัน คิดเอาเองมากกว่าคิดเป็นเหตุผล เข้าใจจำนวนเลข คิดโดยไม่ต้องใช้เหตุผลนัก แต่ใช้ความคล่องแคล่วในเชิงเปรียบเทียบ รู้จักแบ่งพวกแบ่งชั้น - เริ่มพัฒนาความคิดเรื่องการทรงสภาพเดิมของวัตถุ การทรงสภาพเดิมของน้ำหนัก(อายุ 6 ปี) การทรงสภาพเดิมของปริมาตร(อายุ 7 ปี)
7 - 11	ปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operations)	<ul style="list-style-type: none"> - รับรู้รูปธรรมได้ดี ใช้เหตุผลสร้างกฎเกณฑ์ เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆเป็นนามธรรม - รู้จักคิดอย่างใช้เหตุผล สามารถคิดย้อนกลับได้ (ในเชิงเลขคณิต) - รู้จักคิดในเชิงสัมพันธ์ - รู้จักแบ่งแยกจัดหมวดลำดับขั้น

ตารางที่ 1 (ต่อ)

อายุ (ปี)	ขั้น	พัฒนาการ
7 - 11		<ul style="list-style-type: none"> - รู้จักองค์ประกอบตามลดหลั่นจากเล็กไปหาใหญ่ - เข้าใจเรื่องการทรงสภาพเดิม - เข้าใจการคงที่ของสิ่งต่างๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในบางลักษณะ (Conservation) - คิดเปรียบเทียบได้ เช่น มากกว่า น้อยกว่า ใหญ่ เล็ก (Relational Terms) - สามารถวาดภาพความคิดในใจได้ เช่น อธิบายหรือเขียนแผนที่จากบ้านไปโรงเรียนได้ (Mental Representations) - ตั้งเกณฑ์จัดประเภทต่างๆได้ (Class Inclusion) - จัดลำดับของ ความหนัก ยาว ใหญ่ (Serialization and Hierarchical Arrangements)

ตามทฤษฎีของเพียเจท์ วัยเด็กตอนกลางจะพัฒนาความคิดถึงขั้น concrete operation ซึ่งจำแนกออกได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ (ศรีเรือน แก้วกังวาล, 2545)

1.) ลักษณะความคิดแบบรู้จักจำแนกเป็นหมู่พวก (classification) ได้แก่ ความสามารถในการแยกประเภทสิ่งของ เหตุการณ์เป็นกลุ่มๆ ซึ่งมี 2 ลักษณะเด่น คือ การจำแนกความสัมพันธ์ตามลำดับขั้น (hierarchical relation) เช่น ความสามารถจำแนกเปลือกหอยตามสี ลวดลาย ขนาด ถิ่นที่กำเนิด รูปร่าง การรู้จักจำแนกภาพออกเป็นกลุ่มๆตามความสัมพันธ์ โดยแยกแยะได้เป็น คน-สัตว์อื่นๆ เด็ก-ผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่-ชาย,หญิง เด็กชาย-หญิง เป็นต้น และความสามารถในการรวมกลุ่ม (class inclusion)

2.) การจัดเรียงลำดับกลุ่ม (seriation) มี 2 ลักษณะเด่น คือ ความสามารถในการจัดลำดับ (series construction) เช่น ความสามารถในการจัดเรียงลำดับแท่งไม้ที่ยาวต่างกันเพียงเล็กน้อย จำนวน 20 แท่ง ซึ่งเด็ก 8 ขวบสามารถจัดเรียงลำดับได้โดยไม่ผิดพลาด และความคิดแบบเชื่อมโยงเหตุผล (transitive reasoning) คือลักษณะการคิดที่ใช้เหตุผลเชื่อมโยงเงื่อนไขที่ตนทราบแล้วเข้าด้วยกัน นั่นคือ เมื่อทราบว่า ถ้า B น้อยกว่า A และ B มากกว่า C ดังนั้น A ก็มากกว่า C ด้วย

3.) ความคิดเรื่องการทรงสภาพเดิม (conservation) หมายถึง ความสามารถตระหนักว่าสิ่งใดๆที่แม้มีการเปลี่ยนแปลงรูปลักษณะภายนอกบางลักษณะก็ยังคงสภาพเดิมได้ ถ้าหากสิ่งนั้นมีได้มีการเติมเข้ามาหรือตัดทอนออกไป ตัวอย่าง การทดสอบเรื่องการทรงสภาพเดิมโดยถามเด็กว่า ถ้านำดินน้ำมันทรงกลมที่เท่ากัน 2 ก้อน ก้อนหนึ่งถูกทำให้แบน ดินน้ำมันที่ทำให้แบนจะยังคงมีปริมาณเท่ากับดินน้ำมันอีกก้อนหนึ่งหรือไม่ ถ้าเด็กสามารถตอบได้ว่า “เท่ากัน” นั้นแสดงว่าพัฒนาการทางความคิดของเด็กได้เลื่อนลำดับจากระยะ คิดเบื้องต้น (preoperational thought) สู่อันดับ คิดเชิงรูปธรรม (concrete operation) แล้ว ซึ่งหมายความว่า เด็กจะเริ่มรู้จักคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลขึ้น รู้ว่าความรู้และความจริงใดๆต้องมีกฎเกณฑ์ กฎเกณฑ์นั้นๆมิได้มีขอบเขตจำกัดเฉพาะการมองเห็นด้วยตาและประสาทสัมผัสอย่างเดียวเท่านั้น

กฎ 3 ข้อ ที่เด็กใช้เป็นฐานในการคิดเป็นเหตุผลด้านการทรงสภาพเดิม ได้แก่ เห็นความเหมือนกันได้ (identity) เห็นย้อนกลับได้ (reversibility) เห็นสิ่งที่ทดแทนกันได้ (compensation)

จากตัวอย่างข้างบนถ้าเด็กตอบว่า “เท่ากัน” หมายความว่า เขาใช้เหตุผลครบทั้ง 3 ข้อ คือ

1.) เห็นความเหมือนกัน โดยคิดว่าดินน้ำมันที่ทำให้แบนไม่ได้เพิ่มหรือลดลงจากดินน้ำมันที่เคยเป็นรูปกลม (identity)

2.) เห็นย้อนกลับได้ เด็กคิดว่าถ้าเอาดินน้ำมันที่ทำให้แบนนี้กลับเป็นรูปทรงกลมเหมือนเดิมก็ต้องมีจำนวนเท่ากัน (reversibility)

3.) ทดแทนกันได้ เด็กคิดว่าดินน้ำมันที่ทำให้แบนดูใหญ่กว่าก็จริง แต่ก็ผอมกว่า ดังนั้นส่วนใหญ่ทดแทนส่วนผอม (compensation) ฉะนั้นจริงๆแล้ว ดินน้ำมันรูปแบนกับรูปกลม ต้องมีปริมาณเท่ากัน

สำหรับในเด็ก 7 – 9 ขวบ สามารถเข้าใจการทรงสภาพเดิมของสิ่งต่างๆ ได้แก่ การทรงสภาพเดิมของวัตถุ การทรงสภาพเดิมของความยาว การทรงสภาพเดิมของจำนวนเลข การทรงสภาพเดิมของของเหลว การทรงสภาพเดิมของพื้นที่ การทรงสภาพเดิมของปริมาตร เป็นต้น

1.2 ทฤษฎีพัฒนาการเกี่ยวกับความสามารถทางพุทธิปัญญาของบรูเนอร์

เจอโรม บรูเนอร์ ให้ความสนใจการเรียนรู้ด้วยการค้นพบตัวเอง (Learning by Discovery) เขาเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เก็บเกี่ยวจากประสบการณ์รอบตัวเอง และใช้ประสบการณ์ที่เก็บรวบรวมนั้นเป็นเครื่องมือ บรูเนอร์เชื่อว่าความรู้เป็นกระบวนการมิใช่ผล (Knowing is process not a product) (Bruner, 1960 อ้างถึงใน พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย์, 2525) เนื่องจากบรูเนอร์เป็นทั้งนักการศึกษาและนักจิตวิทยาจึงพยายามที่จะนำความรู้ทางจิตวิทยามาประยุกต์กับการศึกษา ซึ่งทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เขาสนใจ คือ ทฤษฎีของเพียเจต์ แต่บรูเนอร์

จะเน้นพัฒนาการในระยะพัฒนาการความคิดรวบยอดซึ่งแยกออกเป็น 3 ชั้น คือ

- 1.) ชั้นพัฒนาก่อนเกิดความคิดรวบยอดอย่างใช้เหตุผล (Preconceptual Phase)
- 2.) ชั้นพัฒนาใกล้เคียงเกิดความคิดรวบยอดอย่างใช้เหตุผล (Intuitive Phase)
- 3.) ชั้นพัฒนาการเกิดความคิดรวบยอดอย่างใช้เหตุผล (Concrete Operation)

บรูเนอร์สรุปว่าการเจริญเติบโตจากการรู้การเข้าใจ (Cognitive Growth) เป็นกระบวนการทางจิตวิทยาซึ่งได้รับอิทธิพลจากองค์ประกอบ 3 ประการ คือ องค์ประกอบทางพันธุกรรม ภาษาศาสตร์ และวัฒนธรรม

ตารางที่ 2 ตารางลำดับขั้นพัฒนาการทางพุทธิปัญญาของบรูเนอร์ (พรรรถทิพย์ ศิริวรรณบุศย์, 2525)

อายุ (ปี)	ขั้น	พัฒนาการ
แรกเกิด - 2	ขั้นพัฒนาการอีนีทีฟ (Enactive Representative)	<ul style="list-style-type: none"> - แสดงออกโดยการกระทำ สามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูด - มักจะถือประสบการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นแนวในการเคลื่อนไหวของตนเอง ต่อมาจะแสดงออกโดยมีความตั้งใจหรือมุ่งหมายที่จะทำพฤติกรรมซ้ำ เพราะความสนใจในผลของพฤติกรรมนั้น เช่น เด็กจะเล่นของเล่นเพราะสนใจเสียงที่เกิด จากนั้นจะเริ่มแก้ปัญหาต่างๆ โดยใช้พฤติกรรมในอดีตที่ผ่านมาช่วยในการแก้ปัญหา และเริ่มเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถแยกสิ่งที่ตน "ต้องการ" และ "ไม่ต้องการ" ออกจากกัน
2 - 4	ขั้นพัฒนาการไอโคนิก (Ikonic Representative)	<ul style="list-style-type: none"> - เมื่อเห็นสิ่งเร้าจะเกิดการรับรู้และเกิดภาพในสมอง เขาจะมองโลกแต่ในแง่ของตน และมักมีความเข้าใจในแคบ มักมองอยู่แง่เดียวและไม่สามารถเห็นแง่อื่นแม้ว่าจะมีของแสดงต่อหน้า - ไม่สามารถเข้าใจความหมายของตัวเลือก - ไม่สามารถตั้งเกณฑ์ในการแยกหมู่อย่างถูกต้อง และจะแยกตามการรับรู้ในชีวิตจริง - ความคิดตายตัว ง่ายต่อการชักจูง ไม่มีระบบ มีพลังยึดตนเป็นศูนย์กลาง ชุกชน และต้องมีการชี้แนะที่แน่นอน

ตารางที่ 2 (ต่อ)

อายุ (ปี)	ขั้น	พัฒนาการ
4 - 7	ขั้นพัฒนาการซิมโบลิก (Symbolic Representative)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจสัญลักษณ์ของสิ่งเร้าได้ดีขึ้น - สามารถแยกลักษณะของตัวเลือก ได้อย่างรวดเร็ว - สามารถสรุปหรืออภิमानข้อสรุปทั้งสิ่งเร้าที่เป็นนามธรรมและเป็นสัญลักษณ์ - ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิดได้ดี

จากทฤษฎีพัฒนาการทางพุทธิปัญญาของเพียเจท์และบรูเนอร์ พบว่าผู้เรียนในช่วงขั้นที่ 1 (อายุ 7 - 9 ขวบ) มีความสามารถทางพุทธิปัญญา ดังนี้

1) รับรู้รูปธรรมได้ดี ใช้เหตุผลสร้างกฎเกณฑ์ เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ เป็นนามธรรม

2) รู้จักคิดอย่างใช้เหตุผล สามารถคิดย้อนกลับได้ (ในเชิงเลขคณิต)

3) รู้จักคิดในเชิงสัมพันธ์

4) รู้จักแบ่งแยกจัดหมวดลำดับขั้น

5) รู้จักองค์ประกอบตามลดหลั่นจากเล็กไปหาใหญ่

6) เข้าใจเรื่องการทรงสภาพเดิม

7) เข้าใจการคงที่ของสิ่งต่างๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในบางลักษณะ

(Conservation)

8) คิดเปรียบเทียบได้ เช่น มากกว่า น้อยกว่า ใหญ่ เล็ก (Relational Terms)

9) สามารถวาดภาพความคิดในใจได้ เช่น อธิบายหรือเขียนแผนที่จากบ้านไป

โรงเรียนได้ (Mental Representations)

10) ตั้งเกณฑ์จัดประเภทต่างๆ ได้ (Class Inclusion)

11) จัดลำดับของ ความหนัก ยาว ใหญ่ (Serialization and Hierarchical

Arrangements)

12) เข้าใจสัญลักษณ์ของสิ่งเร้าได้ดีขึ้น

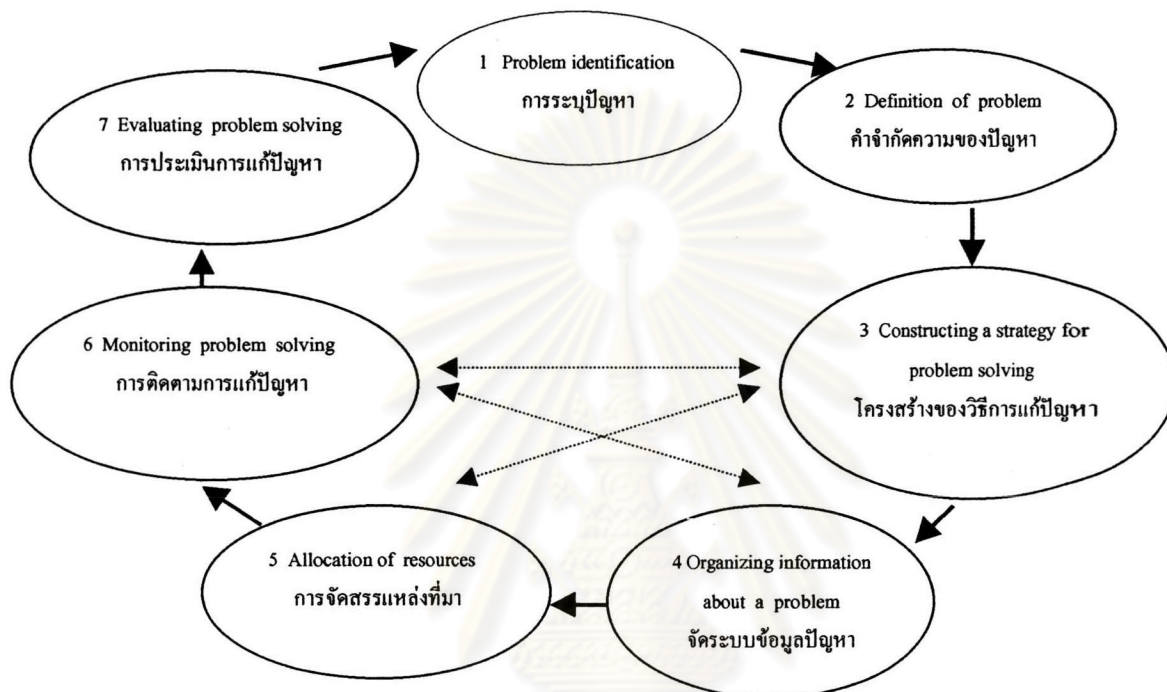
13) สามารถแยกลักษณะของตัวเลือก ได้อย่างรวดเร็ว

14) สามารถสรุปหรืออภิमानข้อสรุปทั้งสิ่งเร้าที่เป็นนามธรรมและเป็นสัญลักษณ์

15) ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิดได้ดี

2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถทางพุทธิปัญญาในด้านการแก้ปัญหา และ การใช้เหตุผล

สเตอร์นเบิร์กกล่าวถึงความสามารถทางพุทธิปัญญาของคนที่มีความสำคัญยิ่งต่อการดำรงชีวิตก็คือ การแก้ปัญหา และการใช้เหตุผล ซึ่งสเตอร์นเบิร์ก (2003) ได้เสนอวงจรการแก้ปัญหา (Problem-Solving Cycle) ที่เป็นขั้นตอน ดังนี้



แผนภาพที่ 1 วงจรการแก้ปัญหา (Problem-solving cycle) ของ สเตอร์นเบิร์ก (2003)

อย่างไรก็ตามขั้นตอนของวงจรการแก้ปัญหานี้ก็ได้ตายตัว สามารถยืดหยุ่นตามสถานการณ์หรือรูปการณ์ของปัญหาได้ โดยอาจจะลด ข้าม หรือสลับขั้นตอนได้ตามความเหมาะสมของแต่ละกรณี

นอกจากนี้ พวงแก้ว ปุณยกนก (2533) ได้สรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาสำหรับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. การระบุหรือกำหนดปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การตัดสินใจแก้ปัญหา

ส่วนในเรื่องของการใช้เหตุผล สเติร์นเบิร์ก (2003) กล่าวว่า การใช้เหตุผล มี 2 ลักษณะ คือ การใช้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) และการใช้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning)

การใช้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นความสามารถในการหาเหตุผลจากหลักใหญ่ไปหาหลักย่อยจากเงื่อนไขของเหตุผลที่ให้มา (Sternberg, 2003) โดยนำเอาความรู้เดิมที่เป็นส่วนใหญ่มาเป็นข้ออ้าง แล้วดูความสัมพันธ์ ความสอดคล้องหรือคล้ายตาม เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่เป็นส่วนย่อยซึ่งเป็นผลสรุปที่สมเหตุสมผล (วาสนา นุชเทศ, 2534) แต่ สเติร์นเบิร์ก กล่าวว่า การสรุปเหตุผลแบบนิรนัยนั้นต้องมีความตรงด้วย คือ ตรงกับความเป็นจริงของโลก ไม่ใช่สรุปตามข้อมูลจากเงื่อนไขที่ให้มา ตัวอย่างเช่น ถ้านักเรียนกินพิซซ่า ดังนั้น คะแนนสอบของนักเรียนจะสูงขึ้น ซึ่งการสรุปว่านักเรียนกินพิซซ่าแล้วคะแนนจะสูงขึ้นนั้นเป็นข้อสรุปตามเงื่อนไขที่ให้มาแต่ไม่ตรงกับความเป็นจริงในทางปฏิบัติ จึงควรจะตอบว่าการสรุปตามเงื่อนไขนั้นเป็นเท็จ และการใช้เหตุผลแบบนิรนัยนี้ก็เป็นที่มาของการใช้เหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ด้วย ซึ่งเป็นความสามารถสรุปเหตุผลสุดท้ายว่าผิดหรือถูก จากเงื่อนไขของเหตุผลนั่นเอง

การใช้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นความสามารถในการหาเหตุผลจากหลักย่อยไปหาหลักใหญ่โดยอาศัยข้อเท็จจริงย่อยๆ แล้วหากฎหรือหลักทั่วไปที่รวมส่วนย่อยเหล่านี้เข้าไว้ด้วย (วาสนา นุชเทศ, 2534) ซึ่งการสรุปเหตุผลแบบอุปนัยนี้สามารถพิสูจน์ได้ จากหลักฐานหรือข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุน ทำให้การสรุปจากการใช้เหตุผลแบบอุปนัย ค่อนข้างจะถูกต้อง เนื่องจากผู้ตอบสามารถใช้ประสบการณ์ ความรู้สึก ช่วยในการสรุปเหตุผลได้ (Sternberg, 2003)

Herbert L. Searles (1956 อ้างถึงใน วาสนา นุชเทศ, 2534) กล่าวว่า การใช้เหตุผลแบบอุปนัย ต้องอาศัยอุปมาอุปมัย การจัดเข้าพวก ลำดับ การสรุปรวบยอด ฉะนั้นการใช้เหตุผลแบบอุปนัยจะเริ่มจากสิ่งเฉพาะรายหลายๆสิ่ง เพื่อที่จะสรุปเป็นหลักใหญ่

การใช้เหตุผลแบบอุปนัย ได้แก่ความสามารถในด้านต่อไปนี้

1. อุปมาอุปไมย เป็นความสามารถด้านวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ซึ่งต้องวิเคราะห์ข้อคำถามและหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของและเรื่องราวต่างๆ โดยพิจารณาถึงโครงสร้าง หน้าที่ หรือคุณลักษณะต่างๆแล้วขยายหลักการนั้นออกไปสู่สิ่งอื่นหรือสถานการณ์อื่นที่มีความสัมพันธ์เป็นลักษณะเดียวกับของเดิม

2. การจัดเข้าพวก เป็นความสามารถในการจำแนก แยกสิ่งของออกเป็นประเภทต่างๆได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยยึดโครงสร้าง หน้าที่ รูปร่าง ลักษณะ คุณสมบัติเฉพาะหรืออื่นๆเป็นหลักในการเปรียบเทียบในกลุ่มนั้นๆ

3. ลำดับ เป็นความสามารถในการที่จะมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลข

ภายใต้เงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่ง

4. การสรุปรวบยอด เป็นความสามารถในการใช้เหตุการณ์ที่กำหนดให้ซึ่งประกอบด้วยเหตุใหญ่และเหตุย่อย แล้วสรุปผลตามข้อความนั้นอย่างถูกต้องด้วยเหตุด้วยผล

ตารางที่ 3 ตารางสรุปข้อแตกต่างระหว่างการใช้เหตุผลแบบอุปนัยกับการใช้เหตุผลแบบนิรนัย และตัวอย่างของการใช้เหตุผลทั้งสองแบบ (วาสนา นุชเทศ, 2534)

รายการ	การใช้เหตุผลแบบอุปนัย Inductive Reasoning	การใช้เหตุผลแบบนิรนัย Deductive Reasoning
ข้อแตกต่าง	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นการหาเหตุผลจากข้อเท็จจริงปลีกย่อยไปหาหลักใหญ่ 2. ข้อสรุปที่ได้มีขอบเขตกว้างกว่าข้ออ้าง 3. ข้อสรุปถูกต้องตามข้อเท็จจริงที่อ้างมาจากประสบการณ์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นการหาเหตุผลจากหลักใหญ่ไปหาข้อเท็จจริงปลีกย่อย 2. ข้อสรุปที่ได้มีขอบเขตแคบกว่าข้ออ้าง 3. ข้อสรุปถูกต้องตามข้ออ้างที่ถูกต้อง
ตัวอย่าง	<p>ข้ออ้าง : คนทุกคนต้องตาย ต้นไม้ทุกชนิดต้องตาย ปลาทุกชนิดต้องตาย นกทุกชนิดต้องตาย</p> <p>ข้อสรุป : สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องตาย</p>	<p>ข้ออ้าง : คนทุกคนเป็นสิ่งมีชีวิต สิ่งมีชีวิตทุกชีวิตต้องตาย นายแดงเป็นคน</p> <p>ข้อสรุป : นายแดงต้องตาย</p> <p>สรุปถูกต้องเพราะข้ออ้างถูกต้อง</p>

ตามทฤษฎีพัฒนาการทางพุทธิปัญญาที่กล่าวว่าเด็กในวัย 7 - 11 ปี อยู่ในขั้นพัฒนาความคิดแบบรูปธรรม ดังนั้นความสามารถทางพุทธิปัญญาในส่วนของกาแก้ปัญหา และการใช้เหตุผล ก็ควรจะเป็นแบบรูปธรรมด้วย

นอกจากนี้พัฒนาการทางพุทธิปัญญายังเป็นสิ่งที่คู่กับพัฒนาการทางภาษาและความคิดเสมอ เมื่อเด็กอายุมากขึ้นพัฒนาการทางภาษาก็จะขยายขึ้น กล่าวคือ คำศัพท์ได้มากขึ้น ทั้งศัพท์ทั่วไปและเฉพาะ (McNille, 1970 อ้างถึงใน กุญชรี คำชาย, มปป.) แต่เด็กจะเรียนรู้ศัพท์ทั่วไปมากกว่าศัพท์เฉพาะในทุกระดับอายุเพราะใช้ประโยชน์ได้มากกว่า เช่น คน กิน ข้าว จำนวน คำศัพท์ของเด็กจะขึ้นอยู่กับสติปัญญาและโอกาสในการเรียนรู้ โดยเฉลี่ยเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จะรู้จักศัพท์ประมาณ 44,000 คำ (Glenn R. Hawkes & Damaris Pease, 1969) จำนวนคำ

ศัพท์ที่เด็กรู้จักจะส่งผลไปถึงภาษาพูดและภาษาเขียนของเด็กด้วย ทำให้เด็กพูดเป็นประโยคได้ยาวขึ้น ถูกหลักภาษามากขึ้น ซึ่ง กฤษณี คำชาย (มปป.) กล่าวว่าดัชนีที่ดีที่สุดสำหรับวัดความเจริญของทางพุทธิปัญญาของเด็กคือ การดูจากการสร้างประโยคได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ โดยทั่วไปเด็กหญิงจะมีความสามารถในการพูดและใช้ภาษามากกว่าเด็กชาย พัฒนาการทางภาษาของเด็กจะดีมากขึ้นเพียงใดขึ้นกับสภาพแวดล้อม 2 ประการ คือ ครอบครัวและสังคมที่เด็กอาศัยอยู่ เมื่อเด็กไปโรงเรียน การฝึกหัดด้านการพูดจะลดลง แต่จะเพิ่มด้านการฟัง การอ่าน และการเขียน (C.I. Sanstrom, 1969 อ้างถึงใน วัลนิกา ฉลากบาง, 2535)

ส่วน Diane E. Papalia (1999) กล่าวถึงวัยเด็กตอนกลาง อายุ 6-11 ปี ว่า เด็กจะเริ่มมีความคิดที่เต็มไปด้วยเหตุผลมากขึ้น แต่ก็เฉพาะสิ่งที่มองเห็นได้เท่านั้น ทักษะในเรื่องความจำและภาษาเพิ่มมากขึ้น มีความคิดเป็นของตนเอง

โดยสรุปแล้วพัฒนาการทางพุทธิปัญญาของผู้เรียนในช่วงชั้นที่ 1 อายุ 7-9 ขวบ พัฒนาการความคิดและภาษาจะเพิ่มมากขึ้นตามระดับอายุ ในเด็กเล็กจะแสดงออกทางการกระทำยึดความคิดของตนเป็นใหญ่ ในเด็กตอนกลางจะเข้าใจสิ่งที่เป็นรูปธรรม สามารถแยกแยะรูปทรงและปริมาตรได้ เข้าใจจำนวนเลข มีความคล่องแคล่วในเชิงเปรียบเทียบ และสามารถจัดการกับปัญหาที่ง่าย ๆ ได้ด้วยตัวเอง ในเด็กโตใช้เหตุผลในการจัดการกับปัญหา เข้าใจในนามธรรม และมีความคิดคล้ายผู้ใหญ่

ตอนที่ 2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 1

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 แบ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้เป็น 8 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
6. กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
7. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

สำหรับในช่วงชั้นที่ 1 และ ช่วงชั้นที่ 2 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม ทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การ

ติดต่อสื่อสาร และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ ซึ่งพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ และการติดต่อสื่อสารนี้ คือ ความสามารถทางพุทธิปัญญาที่จำเป็นในช่วงชั้นนี้ ผู้วิจัยจึงออกแบบการวัดให้ครอบคลุมประเด็นดังกล่าว

นอกจากนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นเพื่อช่วยให้สามารถเรียนสาระการเรียนรู้กลุ่มอื่นๆได้รวดเร็วขึ้น ทักษะเหล่านี้ได้แก่ ภาษาไทย ด้านการอ่านและการเขียน ทักษะคณิตศาสตร์ ด้านการคิดคำนวณ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอเสนอสาระสำคัญของ 2 กลุ่มสาระ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 - 3)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

สาระที่ 1 : การอ่าน

มาตรฐาน ท 1.1 : ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิดไปใช้ตัดสินใจแก้ปัญหาและสร้างวิสัยทัศน์ในการดำเนินชีวิต และมีนิสัยรักการอ่าน

สาระที่ 2 : การเขียน

มาตรฐาน ท 2.1 : ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศ และรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ

สาระที่ 3 : การฟัง การดู และการพูด

มาตรฐาน ท 3.1 : สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด ความรู้สึกในโอกาสต่างๆอย่างมีวิจารณญาณ และสร้างสรรค์

สาระที่ 4 : หลักการใช้ภาษา

มาตรฐาน ท 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษาและพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ

มาตรฐาน ท 4.2 : สามารถใช้ภาษาแสวงหาความรู้ เสริมสร้างลักษณะนิสัย บุคลิกภาพและความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับวัฒนธรรม อารยธรรม สังคม และชีวิตประจำวัน

สาระที่ 5 : วรรณคดีและวรรณกรรม

มาตรฐาน ท 5.1 : เข้าใจและแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์วรรณคดีและวรรณกรรมไทยอย่างเห็นคุณค่า และนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization) และใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) รวมทั้งใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบ (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมาย
ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทาง
คณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีพัฒนาการความสามารถทางพุทธิปัญญาของเพียเจท์
บรูเนอร์ และสแตร์นเบิร์ก สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธ
ศักราช 2544 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ที่กำหนดความสามารถทางพุทธิปัญญาไว้
พบว่า มีส่วนที่เหมือนและต่างกันดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ตารางสังเคราะห์ความสามารถทางพุทธิปัญญาจากแนวคิดของ เพียเจท์ บรูเนอร์
สแตร์นเบิร์ก และกระทรวงศึกษาธิการ

แนวคิด	การติดต่อสื่อสาร	การคิดคำนวณ	การใช้เหตุผล	การแก้ปัญหา
เพียเจท์	✓	✓	✓	✓
บรูเนอร์	✓	-	✓	-
สแตร์นเบิร์ก	-	-	✓	✓
กระทรวงศึกษาธิการ	✓	✓	✓	✓

จากตารางสังเคราะห์ความสามารถทางพุทธิปัญญา ทำให้สรุปได้ว่าความสามารถหลัก
(Core ability) ทางพุทธิปัญญาที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 - 6) มี 4 ด้าน ได้แก่

1. ความสามารถด้านภาษาและการรู้หนังสือ (Verbal & literacy ability)
2. ความสามารถด้านตัวเลขและการคำนวณ (Numerical & computational ability)
3. ความสามารถด้านการใช้เหตุผล (Reasoning ability)
4. ความสามารถด้านการแก้ปัญหา (Problem-solving ability)

ซึ่งความสามารถเหล่านี้เป็นพื้นฐานที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในระดับสูงต่อไป

ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความสามารถทางพุทธิปัญญา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความสามารถทางพุทธิปัญญาสามารถแบ่งการศึกษาได้เป็น 2 ลักษณะ ลักษณะแรกเป็นการศึกษาพัฒนาการความสามารถในผู้เรียนระดับอนุบาลและระดับประถมศึกษา ได้แก่

รอยพิมพ์ สายพันธ์ (2527) ศึกษาพัฒนาการของความสามารถของเด็กอายุ 5 - 10 ปี ในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณด้านความยาวและน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับอายุ 5 - 10 ปี จำนวน 120 คน ซึ่งกำลังเรียนในชั้นอนุบาล - ป. 5 โดยใช้เครื่องมือทดสอบความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณด้านความยาวและด้านน้ำหนัก ที่ดัดแปลงมาจากแผนการทดลองของเมอเรียและยูนิสส์ ใช้วิธีการทดสอบเป็นรายบุคคล ผลวิจัยพบว่า เด็กชายและเด็กหญิงมีความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณด้านความยาวที่อายุ 8 ปี ด้านน้ำหนักที่อายุ 9 ปี ทั้งเด็กชายและเด็กหญิงมีความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณด้านความยาวและด้านน้ำหนักไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณด้านความยาวจะพัฒนาขึ้นก่อนความสามารถในการเปรียบเทียบเชิงอนุมาณด้านน้ำหนัก

วิริติ เนตรสว่าง (2528) ศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการสื่อสารเชิงอ้างอิงของเด็กในช่วงอายุ 5-8 ปี เครื่องมือเป็นกระดาษขนาด 14 X 28 นิ้ว วาดและระบายสีสไลด์จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยภาพขนาด 8 X 10 นิ้ว 45 ภาพ แต่ละภาพประกอบด้วยรูปของสัตว์หรือสิ่งของ จำนวน 3 รูป เช่น ภาพที่ 1 เครื่องบิน รถยนต์ เรือ คำที่ขีดเส้นใต้หมายถึงสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนอ้างอิงในขณะที่บรรยายภาพแต่ละภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย - หญิง อายุ 4 ปี 7 เดือน ถึง 8 ปี 6 เดือน ของโรงเรียนอนุบาลยะลา จังหวัดยะลา จำนวน 80 คน โดยทดสอบเด็กทีละคู่ คล้ายกับการใบ้คำ และผู้ที่ไม่เห็นภาพจะเป็นผู้เขียนคำตอบลงในกระดาษ ผลวิจัยพบว่า ความสามารถในการสื่อสารเชิงอ้างอิงของเด็กเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ และพบในเด็กอายุ 6 ปี 7 เดือน - 7 ปี 6 เดือน ส่วนความสามารถระหว่างเด็กชาย - หญิง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาพร สุวรรณทัต (2537) ศึกษาพัฒนาการของช่วงความจำตัวเลขและระยะเวลาในการระบุตัวเลขของเด็กในช่วงอายุ 5 - 11 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กนักเรียนอายุ 5,7,9,11 ระดับอายุละ 80 คน ทดสอบเป็นรายบุคคลโดยใช้แบบทดสอบ 2 แบบทดสอบ คือ แบบทดสอบวัดช่วงความจำตัวเลขเป็นตัวเลขชุดอนุกรม 30 ชุด และแบบทดสอบวัดระยะเวลาในการระบุตัวเลข ผลวิจัยพบว่า คะแนนช่วงความจำตัวเลขของเด็กอายุ 5 - 11 ปี เพิ่มขึ้นตามระดับอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระยะเวลาในการระบุตัวเลขของเด็กอายุ 5 - 11 ปี ลดลงตามระดับอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนช่วงความจำตัวเลขและระยะเวลาในการ

ระบุตัวเลขของเด็กอายุ 5 – 11 ปี มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกระดับอายุ ยกเว้นกลุ่มอายุ 11 ปี

พจนีย์ สิทธิอำพรพรรณ (2540) ศึกษาพัฒนาการความเข้าใจอารมณ์ของเด็กไทยวัย 4 – 8 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ 4 – 8 ปี จำนวน 50 คน คัดเลือกจากเด็กในชั้นอนุบาล 1 – ประถมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสวนลุมพินี โรงเรียนวัดช่องลม และโรงเรียนประถมนนทบุรี กรุงเทพมหานคร เริ่มต้นศึกษาจากการเล่าสถานการณ์ต่างๆ 12 สถานการณ์ให้เด็กฟังเป็นรายบุคคล และขอให้เด็กระบุถึงอารมณ์ในแต่ละสถานการณ์ โดยการชี้รูปภาพที่แสดงอารมณ์และระดับความเข้มของอารมณ์ตามที่เด็กรู้สึก บันทึกคำตอบลงในแบบบันทึกพัฒนาการความเข้าใจอารมณ์และองค์ประกอบของความเข้าใจอารมณ์ จากนั้นวิเคราะห์และระบุระดับพัฒนาการความเข้าใจอารมณ์ในแต่ละกลุ่มอายุเป็นเปอร์เซ็นต์ ตามแนวคิดของ Wintre and Vallence (1994) ผลวิจัยพบว่า เด็กอายุ 4 ปีจำนวน 60 เปอร์เซ็นต์ มีพัฒนาการความเข้าใจอารมณ์ในระดับที่ 1 โดยสามารถแยกแยะอารมณ์ รวมถึงความเข้มของอารมณ์ในหนึ่งอารมณ์ได้ถูกต้อง เด็กอายุ 5 ปี และ 6 ปี มีพัฒนาการความเข้าใจอารมณ์ในระดับที่ 1 โดยสามารถแยกแยะอารมณ์ รวมถึงความเข้มของอารมณ์ในหนึ่งอารมณ์ได้ถูกต้อง เด็กอายุ 7 ปี มีพัฒนาการความเข้าใจอารมณ์ในระดับที่ 2 โดยสามารถแยกแยะอารมณ์ การร่วมกันของอารมณ์ในทิศทางอารมณ์ที่เหมือนกัน และมีความเข้มของอารมณ์ในระดับที่เท่ากันได้อย่างถูกต้อง เด็กอายุ 8 ปี มีพัฒนาการความเข้าใจอารมณ์ในระดับที่ 3 โดยสามารถแยกแยะอารมณ์ การร่วมกันของอารมณ์ในทิศทางอารมณ์ที่เหมือนกัน และมีความเข้มของอารมณ์ในระดับที่แตกต่างกันได้อย่างถูกต้อง และ เด็กอายุ 9 ปี ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ มีพัฒนาการความเข้าใจอารมณ์ในระดับที่ 4 โดยสามารถแยกแยะอารมณ์ การร่วมกันของอารมณ์ในทิศทางอารมณ์ที่ต่างกัน และมีความเข้มของอารมณ์ในระดับที่แตกต่างกันได้

ลัดดาวัลย์ สืบจิต (2540) ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระดับอนุบาล ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยมีวิธีวิจัย 2 ขั้นตอน คือ 1.) ขั้นพัฒนาแบบสังเกตด้วยการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อนำมาร่างเป็นแบบสังเกต 2.) ขั้นหาคุณภาพของแบบสังเกตโดยให้ครูที่สอนชั้นอนุบาล 6 คน ทดลองใช้กับนักเรียน 9 คน ประเมินแบบสังเกตโดยครูที่ทดลองใช้จำนวน 6 คน และผู้ปกครองนักเรียนจำนวน 9 คน ผลจากการใช้แบบสังเกตพบว่ามีความสะดวก รวดเร็ว ชัดเจน ดูพฤติกรรมได้ละเอียด และง่ายต่อการบันทึก มีความตรงตามสภาพจากการเปรียบเทียบคำตอบ ระหว่างผลพฤติกรรมจากแบบสังเกตที่สร้าง กับผลพฤติกรรมจากสมุดบันทึกพฤติกรรมนักเรียนแต่ละคนฉบับเดิม มีความเที่ยงของการสังเกตของตอนที่ 2 ตอนที่ 3 เท่ากับ .89 .86 และมีสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของตอนที่ 2 รวมกับตอนที่ 3 เท่ากับ .87

งานวิจัยอีกลักษณะหนึ่ง คือ งานวิจัยที่ศึกษาความสามารถเฉพาะเรื่องในวิชาใดวิชาหนึ่งในผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายและระดับมัธยมศึกษา ได้แก่

ทิพย์วรรณ มูลทองชุน (2534) ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบสอบเอ็ม อี คิว เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 420 คน ซึ่งแบบสอบ เอ็ม อี คิว เป็นแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย 5 กรณีศึกษาเกี่ยวข้องกับ 4 ประสบการณ์ คือ กลุ่มทักษะ ได้แก่วิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ มีคำถามทั้งหมด 20 ข้อ คะแนนเต็ม 80 คะแนน ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSSX ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบ ผลการวิจัยพบว่า ความเที่ยงของแบบสอบเอ็ม อี คิว ประเมินโดยสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาคมีค่าเท่ากับ 0.7485 ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 เป็นเกณฑ์เทียบ ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.4056 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของการตรวจให้คะแนนจากกรรมการ 3 ท่าน เท่ากับ 0.9435

วาสนา นุชเทศ (2534) ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบสอบการใช้เหตุผลเชิงตรรก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 1,310 คน สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 12 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบการใช้เหตุผลเชิงตรรก เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 การใช้เหตุผลแบบอุปนัย จำนวน 22 ข้อ ตอนที่ 2 การใช้เหตุผลแบบนิรนัย จำนวน 29 ข้อ รวมทั้งสิ้น 51 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSSX ผลวิจัย ได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 29.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.88 ร้อยละของผู้ตอบเหตุผลข้อนั้นถูกอยู่ในช่วง 26% - 82% และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .20 - .50 ความเที่ยงโดยสูตร KR-20 เท่ากับ .85 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดเท่ากับ 3.08 ความตรงเชิงทำนายจากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แบบเพียร์สันระหว่างคะแนนแบบสอบการใช้เหตุผลเชิงตรรกกับคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ได้ค่าอยู่ระหว่าง .3069 ถึง .5778 ความตรงเชิงโครงสร้างจากการวิเคราะห์ตัวประกอบได้ 2 ตัวประกอบ คือ การใช้เหตุผลแบบอุปนัยและการใช้เหตุผลแบบนิรนัย และได้เกณฑ์ปกติของคะแนนแบบสอบการใช้เหตุผลเชิงตรรก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า เครื่องมือที่ใช้จะแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมกับสิ่งที่จะประเมิน และผู้ถูกประเมิน เช่น เด็กปฐมวัยหรือเด็กอนุบาลก็จะใช้แบบสังเกตพฤติกรรม ดังเช่น งานวิจัยของลัดดาวัลย์ สืบจิต (2540) ส่วนเด็กประถมและเด็กมัธยมก็จะใช้แบบ

สอบเป็นเครื่องมือประเมินโดยส่วนใหญ่จะประเมินความสามารถทางสติปัญญาเฉพาะวิชา หรือ มุ่งประเมินเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมด ทำให้ได้ว่าความสามารถหลัก (Core ability) ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 2 ของเด็กวัย 8 - 9 ขวบ มี 4 ด้าน ได้แก่

- 1.ความสามารถด้านภาษาและการรู้หนังสือ (Verbal & literacy ability)
- 2.ความสามารถด้านตัวเลขและการคำนวณ (Numerical & computational ability)
- 3.ความสามารถด้านการใช้เหตุผล (Reasoning ability)
- 4.ความสามารถด้านการแก้ปัญหา (Problem-solving ability) ซึ่งสามารถ กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

