

氏名(本籍)	増田有紀(東京都)			
学位の種類	博士(教育学)			
学位記番号	博甲第5779号			
学位授与年月日	平成23年3月25日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	人間総合科学研究科			
学位論文題目	角に関する学習上の困難点の特定とその解消の方法 - 学校数学における角の学習指導の改善に向けて -			
主査	筑波大学教授	博士(教育学)	清水美憲	
副査	筑波大学教授	博士(教育学)	大高泉	
副査	筑波大学教授	理学博士	吉江森男	
副査	筑波大学教授	教育学博士	原田悦子	

## 論文の内容の要旨

### (目的)

本論文の目的は、学校数学における角に関する学習上の困難点とその要因を特定し、困難点を解消する立場から、角に関する学習指導の改善のための指針を明らかにすることである。

### (対象と方法)

角概念に関する数学的分析と角の学習過程に関する理論的考察に基づいて、属性の知覚と抽出、量の大小比較、単位の適用という三項目からなる研究枠組みを独自に構成し、小学生・中学生・高校生を対象とした質問紙調査と課題準拠インタビューを併用した調査を設計・実施して、児童・生徒の角に関する学習上の困難点とその要因、及び彼らの認識の変容についての実証的な分析を行った。また、この分析結果に基づいて、学習上の困難点の解消という立場から、角に関する教科内容の配列や教材の要件、指導法の改善の指針を提示した。

### (結果)

本論文では、理論的考察によって、角の学習過程について、属性の知覚と抽出、量の大小比較、単位の適用という三項目と、この各項目における学習要件を特定し、その要件からみた学習上の困難点を、調査結果から以下のように指摘した。第一に、図形の計量として数値化される以前の角の概念について、児童・生徒における「直角」に対する強い依存、角の動的な捉え方の認識の不十分さ、角を構成する図形としての構成要素への固執などが特定された。一方、数値化された角の大きさの認識については、測定の意味の理解の不足、角度をとらえる基準の変換や基線の置き換えにおける困難性が度数法による表現においてみられること、また弧度法による表現において、単位としての「ラジアン」についての認識の不足、長期にわたる度数法の学習がもたらす数値化の方法の固定化などが特定された。

### (考察)

角に関する学習は、小学校から高等学校までにわたって継続的に行われる一方で、図形とその計量の双方に関わるという角の特質に起因する困難点と、それに伴う教授学上の問題とを内包しているが、先行研究で

は、学習上の困難点が指摘されながらも、その要因の体系的な究明と学習指導の改善に向けた試みは十分に行われてこなかった。これに対し本論文は、角の学習過程についての独自の理論的枠組みを提示し、複数の学校段階を視野に入れた実証的考察によって、児童・生徒における学習上の困難点とその要因を特定した。また、その結果に基づいて、困難点の解消という立場から、角に関する教科内容の配列や教材の要件、そして五項目からなる指導法の改善の指針を提示した。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、数学教育における重要な教授学的問題を内包する角の学習指導について、先行研究の検討に基づく適切な問題設定により、学習上の困難点の特定とその解消の方法の解明という立場から研究課題を設定し、独自の研究枠組みに基づいて実証的な分析と考察を展開している。すなわち、先行研究で指摘されながらその要因の体系的な究明と学習指導の改善に向けた試みが十分に行われてこなかった角の学習について、学習過程をとらえる独自の理論的枠組みを提示し、複数の学校段階を視野に入れた実証的考察によって、児童・生徒における学習上の困難点とその要因を特定した。このように得られた成果は、角の学習指導に関する先行研究で前提とされてきた「測定指導の四段階」の枠組みにおいては等閑視されがちであった「属性の知覚と抽出」の過程の重要性と、「単位の適用」の過程の重層性を顕在化した点において高く評価できる。さらに、教科内容の配列、教材が具備すべき要件、そして指導法の改善の指針を提示したことによって、角に関する学習指導の改善の方向性が明示されている。

以上のような成果を得た本論文には、数学教育学研究に対する学術的な貢献が認められ、特に研究枠組みを中心とする独創性と学習指導の改善に向けた実践研究への展開の可能性も認められる。また、論文の構成は適切で、論旨も一貫しており、記述は的確である。

論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（教育学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。