

平成 30 年 6 月 26 日現在

機関番号：32639

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2017

課題番号：25350295

研究課題名(和文) 概念マップを用いた主体的な学びの育成の検討

研究課題名(英文) Study on fostering the ability to think actively using concept maps

研究代表者

宇井 美代子 (UI, Miyoko)

玉川大学・文学部・准教授

研究者番号：80400654

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、「主体的に考える力」の基盤と考えられる、学習者の既有知識と授業で新たに提供された新規知識とを統合して、新たな知識を構成していく様相を把握するために、Scratch-Build概念マップとKit-Build概念マップを用いて検討を行った。大学の人文科学系の授業において検討した結果、既存知識と新規知識の統合の様相を量的に把握することができる可能性と、授業理解と関連する既存知識と新規知識の統合の様相が示唆された。

研究成果の概要(英文)：This study uses a scratch-build concept map and a kit-build concept map to understand the states of integrating new knowledge of humanities in university classes into pre-existing knowledge, which is assumed to be the foundation of the ability to think actively. The results suggested that knowledge integration states can be quantitatively understood and that particular knowledge integration states are related to the extent of understanding of the class contents.

研究分野：社会心理学

キーワード：概念マップ Kit-Build Scratch-Build 主体的学修 知識の統合

1. 研究開始当初の背景

中央教育審議会(2012)は、大学がユニバーサル段階に達した昨今、高等教育が従来とは異なる新しい段階に入ったと捉え、高等教育の改革の必要性を指摘している。より具体的には、大学に対して、大学生の「主体的に考える力を育成」することを求めている。しかし、これまでの教授-学習に関する研究は、初等・中等教育で行われる授業に集中する傾向が強かった。また、高等教育の教授-学習に関する研究では学習者にただ一つの正解にたどり着くことを求めるのではなく拡散的思考を求める傾向のある文系の科目については、あまり検討がなされてこなかった。

以上の社会からの要請、および研究状況を踏まえ、本研究では、大学における人文科学に関する授業に焦点を当てる。また、「主体的に考える力」を、学習者が保有している既有知識に授業で獲得した知識を統合して新たな知識を構成し、その知識をさまざまな新たに直面する問題状況に能動的に関連づけて適用していくことと捉える。このような学びをすることができれば、学習者は授業で提供される知識を受動的に受け取るのではなく、学習者がそれぞれに保有している知識と統合していくことによって、独自性のあるアイデアを提案できるようになると期待される。

2. 研究の目的

本研究では、「主体的に考える力」を把握するために、それぞれの授業で獲得した新規知識を、学習者が既有知識に統合していく様相を検討することを目的とする。なお、知識の統合過程とメタ認知との関連や、授業設計と知識の統合との関連も検討する予定であったが、後述するように、知識を統合していく様相の把握方法がこれまでに確立されておらず、本研究では知識を統合していく様相の把握方法、および統合していく様相と授業の成績との関連について、主に検討を進めていくことにした。

本研究では、学習者の知識の様相を把握するために概念マップを用いる。概念マップとは、2つ以上の「概念」を「リンク」によって結合した命題の集まりを図的に表現したものである。学習者に概念マップを描かせることによって、学習者が有している概念や命題(概念間の関係)について、第三者も把握することができる(Novak & Gowin, 1984 福岡・弓野(監訳)1992)。

なお、学習者の現在の知識の様相を把握するために、概念マップのうち、Scratch-Build 概念マップと呼ばれる形式の概念マップを用いた。Scratch-Build 概念マップでは、あるテーマについて、学習者に自由に概念マップを作成することを求める。このとき学習者は、学習者自身の考えや、教材や講義内容等から概念マップを構成する概念とリンクを抽出する分節化と、抽出された概念とリンク

を結び付けることで概念マップの形へと組み立てる構造化の2つの作業をすることが求められる(前田・林・宇井・茅島・平嶋, 2014)。

しかし、これまでの研究では、Scratch-Build 概念マップにおいて、既存知識と新規知識がどのように統合されるのかを把握するための方法が必ずしも確立されていなかった。たとえば、Hay, Wells, & Kinchin(2008)では授業の前後それぞれで作成された Scratch-Build 概念マップを比較し、既有知識と新規知識の統合について検討しているが、事例報告に留まっていた。田口・松下(2015)では、Scratch-Build 概念マップを評価するためのルーブリックを開発している。しかし、これは Scratch-Build 概念マップの全体的な質の高さ(授業で扱われた概念が豊富に使われているか、かつ使い方が適切であるか、など)を4段階で評価するものであり、Scratch-Build 概念マップに描かれた概念やリンクのそれぞれが新規であるのか、既有であるのかについての具体的な検討を行うためのものではなかった。

そこで本研究では、授業で提供された新規知識を表すものとして、Kit-Build 概念マップ(Hirashima, Yamasaki, Fukuda, & Funaoi, 2015)を利用した。Kit-Build 概念マップでは、授業者が授業を実施する前に授業で伝達したい内容の要点をまとめた概念マップ(要点マップ)を作成する。授業実施後に、要点マップに描かれた概念とリンクを断片化したキットがコンピューター上で学習者に提示される。学習者はこれらのキットを用いて、授業者が授業において伝達したかたと考えられる内容を概念マップの形に再構成する(学習者マップ)。

本研究では、要点マップに描かれた概念とリンク(以下、KB 概念、KB リンクと表記)が、授業で学習者に提供される知識と捉え、これらの KB 概念や KB リンクが、どのように Scratch-Build 概念マップへと統合されるのかについて検討を行うことによって、新規知識と既存知識がどのように統合されるのかを把握することを試みる。なお、Kit-Build 概念マップでは、学習者マップが要点マップと一致していれば授業者の意図通りに学習者に授業内容が伝達されたと判断され、一致していなければ授業者の意図とは異なった形で学習者に授業内容が伝達されたと判断される。Scratch-Build 概念マップでは分節化と構造化の2つの作業が学習者に求められたが、Kit-Build 概念マップでは、概念とリンクが与えられることから分節化の作業よりは、構造化に焦点が当てられる概念マップとなっている(Hirashima et al., 2015; 前田他, 2014)。

以上を踏まえ、本研究では次の5点について検討を行う。第1に、Kit-Build 概念マップにおける要点マップを再構成できることが授業の成績と関連するかを検討する。授業の成績と関連することが明らかになれば、

Kit-Build 概念マップに描かれた KB 概念・KB リンクを学習者が自分の知識構造に位置づけることは学習者にとって意味のあることを示す一つの指標となる。第 2 に、KB 概念の Scratch-Build 概念マップへの出現の仕方を検討することによって、KB 概念が学習者にとって鍵となる概念として位置づけられているのかを検討する。第 3 に、KB 概念・KB リンクが Scratch-Build 概念マップに出現する仕方、すなわち新規知識と既有知識の統合を量的に把握する方法を検討する。量的に把握する方法を明らかにできれば、個別事例に留まることなく、また既有知識と新規知識を統合する様相を詳細に把握することができるようになると期待される。第 4 に、第 3 の検討により明らかになった方法での量的な把握と、授業成績(具体的にはレポート評価)との関連を検討する。第 5 に、学習者が概念マップを描くコンピューターのシステムの改良も行う。

3. 研究の方法

私立大学における人文科学系の学部で開講された「貧困とその支援」をテーマとするオムニバス式の集中授業の受講者を対象に調査を実施した。本授業は、宗教学、社会学、法学、倫理学をそれぞれ専門とする大学教員によるアカデミックな授業、貧困者に対する支援を継続的に行っている支援者や行政職員による授業、寄せ場において炊き出しの手伝いや支援施設の見学や支援者による現場での講義の聴講をするフィールドワークの 3 部から構成される。なお、本研究では支援者による授業やフィールドワークに関しては分析を行っていないため、必要がない限り、以下では言及しない。

Scratch-Build 概念マップでは、学習者に「貧困とその支援」をテーマとして描くように求めた。授業の開講年度によってやや異なるが、授業開始前、授業中、授業後に 3 回から 4 回実施された。Kit-Build 概念マップは、宗教学、社会学、法学、倫理学のアカデミックな授業に関して実施された。いずれの概念マップもコンピューター上で実施された。なお、円滑な授業運営を優先したため、年度により授業の順序が異なっていたり、Kit-Build 概念マップが実施されない授業があったり、Scratch-Build 概念マップを実施する時期や教示が異なっていたりすることがあった。また、これらのアカデミックな授業後には、授業担当者による 1000 字程度のレポート課題が課されていた。なお、初回の授業において、レポート内容や評価を本研究に用いることや、本研究の結果が授業の成績に影響しないことなどを説明し、了承を得た。

4. 研究成果

(1) Kit-Build 概念マップとレポート評価との関連

2012 年度に実施された授業の受講者(以下、

「学習者」と表記)25 名における法学と倫理学の Kit-Build 概念マップのマップスコア(数値が大きいほど、学習マップが要点マップと一致しており、学習者が要点マップを再構成できていることを示す)とレポート評価との関連を検討した。その結果、マップスコアとレポート評価との間に関連は見られなかった。ただし、要点マップとは異なるリンクによって概念間を結合しているが、学術的に誤りではないと考えられる場合には正解とみなして再度マップスコアを算出したところ、倫理学ではマップスコアとレポート評価との間に関連は見られなかったものの、法学においては、マップスコアが高いほど法学のレポート評価が高いという関連が見られた。

法学と倫理学とにおいて、マップスコアとレポート評価との関連の仕方が異なった理由として、レポートにおいて要求された課題内容が異なっていることが考えられた。法学では授業の総体的な理解に基づきながら自分の意見を述べることを求められ、倫理学では授業の中心部分の理解に基づきながら自分の意見が求められていた。マップスコアの得点が高いということは、授業者が授業で伝達したかった内容である要点マップを学習者が総体的に再現できたことを示している。したがって、レポートで総体的な理解に基づいた法学では有意な相関がみられ、授業内容の一部を深めて詳細化することが求められた倫理学では有意な関連が見られなかったと推測される。

以上より、総体的な理解が要求されるレポート課題では、Kit-Build 概念マップの要点マップに含まれる命題群を学習者が知識として獲得することが、成績の高さと結びつくことが見出された。

(2) KB 概念の Scratch-Build 概念マップへの出現

先述のように、Kit-Build 概念マップの要点マップに含まれる命題群を学習者が獲得していくことが、一部のレポート課題の成績と関連することが見出された。そこで、Kit-Build 概念マップの要点マップに含まれる KB 概念が、学習者の知識構造にどのように統合されているのかを検討した。

分析対象は、2013 年に実施された授業の受講者 24 名が 3 回作成した Scratch-Build 概念マップであった。Scratch-Build 概念マップの作成は授業開始前に 1 回目が、社会学と宗教学の授業と Kit-Build 概念マップの実施後に 2 回目が、倫理学と法学の授業と Kit-Build 概念マップの実施後に 3 回目が、それぞれ行われた。

Scratch-Build 概念マップにおける KB 概念の出現の仕方を検討したところ、KB 概念が学習者の独自作成した概念と比較して、Scratch-Build 概念マップで 1 回目から 2 回目にかけて、2 回目から 3 回目にかけて、多

く出現することはなかった。しかし、Scratch-Build 概念マップにいったん出現した KB 概念は、その後回数を経ても Scratch-Build 概念マップに残存し続けていた。また新たに追加された KB 概念は学習者が独自作成した概念よりも、前回の Scratch-Build 概念マップに出現していた概念の近くに位置づけられていた。これらの結果は、授業で提供された概念である KB 概念が独自作成の概念よりも学習者の知識構造に堅固に位置づけられたことを示している。したがって、KB 概念は学習者にとっても重要な概念として位置づけられていることが示唆された。

(3) Scratch-Build 概念マップにおける新規知識と既有知識の統合の量的把握、及びレポート評価との関連

2015 年度に実施された授業の受講者 18 名と、2016 年度に実施された授業の受講者 14 名の Scratch-Build 概念マップと宗教学・社会学・法学・倫理学の Kit-Build 概念マップの一致率とレポート評価とを分析対象とした。

2015 年度において、Scratch-Build 概念マップは、宗教学と社会学の授業と Kit-Build 概念マップの実施後に 1 回目が、法学の授業と Kit-Build 概念マップの実施後に 2 回目が、倫理学の授業と Kit-Build 概念マップの実施後に 3 回目が、その後一定期間を経た後に 4 回目が、それぞれ実施された。

2016 年度において、Scratch-Build 概念マップは、授業開始前に 1 回目が、宗教学と社会学の授業と Kit-Build 概念マップの実施後に 2 回目が、支援者による授業やフィールドワークの後に 3 回目が、法学と倫理学の授業と Kit-Build 概念マップの実施後に 4 回目が、それぞれ実施された。

なお、2015 年度と 2016 年度の Scratch-Build 概念マップでは、それまでのアカデミックな授業で実施した Kit-Build 概念マップの要点マップの KB 概念と KB リンクも断片化してコンピューター上で提示し、学習者には支援者による授業内容に関する概念やリンクを独自に作成し、必要であれば KB 概念と KB リンクも用いるように教示した。また、アカデミックな授業後には、授業担当者から 1000 字程度のレポートが課された。

① 新規知識と既有知識の統合の量的把握

2015 年度と 2016 年度に得られた両方のデータについて、最初に、Scratch-Build 概念マップに描かれた命題をすべて抽出し、次の 5 つのカテゴリのいずれかに分類した。第 1 は命題の 2 つの概念とも学習者が独自作成した命題、第 2 は 2 つの概念のうち 1 つは学習者が独自に作成したが、1 つは KB 概念であった命題、第 3 は 2 つの概念が同一の授業の KB 概念であった命題、第 4 は 2 つの概念それぞれが異なる授業の KB 概念であった命題、第 5 は 2 つの KB 概念とリンクが Kit-Build

概念マップの要点マップに描かれた命題と完全に一致した命題であった。

これらの 5 つのカテゴリのうち、Kit-Build 概念マップの要点マップと完全に一致する第 5 カテゴリの命題は、学習者が授業内容をそのまま受容している指標として捉えることができる。第 2 から第 4 のカテゴリの命題は、KB 概念が用いられていても、Kit-Build 概念マップの要点マップに含まれていた命題とは一部異なっていることから、学習者が授業内容をそのまま受容しているのではなく、他の KB 概念や支援者による授業内容は既有知識との関連づけを行っている指標の 1 つと捉えられる。2 つの概念とも学習者が作成した第 1 カテゴリの命題は、支援者による授業内容や既有知識の間の関連づけを行っている指標として捉えられる。

次に、2015 年データにおいて、作成回ごとに Scratch-Build 概念マップにおける 5 つのカテゴリの命題の出現した割合を算出した。作成回によって、各カテゴリの命題が出現した割合に違いが見られるかを検討するため、 χ^2 検定を行ったところ 1%水準で有意であった。残差分析を行ったところ、2 回目では第 4 と第 5 カテゴリが多く、第 1 カテゴリと第 2 カテゴリが少なかった。3 回目では第 2 カテゴリが多く、第 4 カテゴリが少なかった。また 4 回目では第 1 カテゴリと第 4 カテゴリが多く、第 5 カテゴリが少なかった。この結果から、学習者は授業初期に授業内容をそのまま受容した知識構造を基盤としながら、Scratch-Build 概念マップの作成回数を重ねるにつれて、アカデミックな授業や支援者による授業という異なる授業で学んだ知識を、学習者が独自に統合するようになることが示唆された。

2015 年度データにおける以上の分析は、学習者の全体傾向を分析するものであることから、2016 年度データでは、既存知識と新規知識の統合や知識内容の変化の個人差を把握するため、クラスター分析による類型化を行った。その結果、すべての回において全カテゴリを平均的に作成するクラスター、2 つの概念とも独自作成する第 1 カテゴリの命題を多く作成するクラスター、回数を経るごとに、Kit-Build 概念マップの要点マップと完全に一致する第 5 カテゴリの命題の割合が増加するクラスターの 3 つが抽出された。

② Kit-Build 概念マップの一致率とレポート成績との関連

2015 年度データにおいて、学習者別に各カテゴリの出現率を算出し、Kit-Build 概念マップの一致率やレポート評価との関連を検討した。その結果、有意な関連が見られた個所は少なかったが、有意であった個所を見ると、1 回目や 2 回目において、第 3 カテゴリ・第 4 カテゴリの命題を描いた割合が大きい学習者ほど、Kit-Build 概念マップの一致率が低く、社会学のレポート課題の評価が低かった。3 回目で第 5 カテゴリの命題

を描いた割合が大きい学習者ほど、宗教学や倫理学のレポート課題の評価が高かった。ただし、4回目で第5カテゴリーの命題を描いた割合が大きい学習者は、法学のレポート課題の評価が低い傾向が見られた。

KB概念の一部を用いた第3・第4カテゴリーの割合が大きい学習者は、宗教学・社会学・倫理学のKit-Build概念マップの一致率が低かった。Kit-Build概念マップでは、要点マップと同一の学習者マップを描くことが求められる。一方、第3・第4カテゴリーはKB概念の一部を用いる命題のため、Kit-Build概念マップの命題とは異なるものとなる。そのため、Kit-Build概念マップの一致率が低下するものと推測される。第5カテゴリーについては、3回目では法学のレポート課題の評価が低かった。先述のように、全体でみると第5カテゴリーの命題の割合は4回目で減少する傾向がある。その中で第5カテゴリーの命題をScratch-Build概念マップにおいて描き続ける学習者は、授業担当者から課されたレポート課題に必要な知識の統合ができていないことが示唆される。

2016年度データにおいて、抽出された3つのクラスターによって、Kit-Build概念マップの一致率やレポート評価に違いが見られるかを検討したところ、法学においてのみ有意差が見られ、回数を重ねるごとにKit-Build概念マップの要点マップと完全に一致する第5カテゴリーの命題の比率を増加させるクラスターが、他のクラスターよりも、レポート評価が低かった。法学のレポート課題は授業内容の要約とそれに対する自分の意見をまとめるものであった。そのため、授業内容をそのまま受容することに加えて、新たな概念を作成する過程が必要であった可能性がある。

(4)まとめ

本研究の結果、Kit-Build概念マップにおける要点マップを一致する学習者マップを再構成できることが一部のレポート評価と関連することが明らかになった。この結果から、学習の過程において、要点マップに描かれたKB概念とKBリンクを学習者の知識構造の中に位置づけることが、学習者にとって学びを促進することが示唆された。また、KB概念が学習者のScratch-Build概念マップに取り込まれると残存し続け、前出していた概念の近くに位置づけられることから、KB概念は学習者にとっても重要な概念として位置づけられていることが示唆された。以上よりKB概念やKBリンクを、授業で提供された新規知識の指標として捉え、Scratch-Build概念マップでの出現の仕方を捉えていくことは有効であると判断された。

次に、本研究では、Scratch-Build概念マップにおけるKB概念やKBリンクの出現の仕方を分析することによって、既存知識と新規知識を統合する様相を量的に把握できる可

能性を示した。また、量的に把握することによって、Kit-Build概念マップの一致率やレポート評価との関連を、量的に検討できた。その結果、Kit-Build概念マップの一致率やレポート評価を高めたり、低めたりする知識の統合の仕方の示唆を得ることができた。

ただし、授業の受講者が少数であったために、分析対象者も少数であったという問題点がある。そのため、本研究の結果を一般化することには注意が必要である。また、(3)②で検討したScratch-Build概念マップにおける既存知識と新規知識の統合の様相とKit-Build概念マップの一致率やレポート評価との間に関連が見られたのは一部に留まっていた。また、本研究では、上記の分析以外にも、2015年度のレポートに記された文章の中にKB概念やKBリンクが出現した頻度から、既存知識と新規知識を統合する様相も検討したが、出現頻度とレポート評価との間にはほとんど関連が見られなかった。多くの間に関連が見られなかったのは、Scratch-Build概念マップやKit-Build概念マップやレポート課題がそれぞれ、学習者の知識や思考の異なる側面を把握するものとなっている可能性が考えられる。今後もデータを蓄積していくことが必要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ① 宇井美代子、茅島路子、市村美帆、林雄介、平嶋宗、Scratch-Build概念マップからみた知識の統合とKit-Build概念マップの一致率やレポート評価との関連、玉川大学文学部紀要『論叢』、査読無、58巻、2017、1-12
- ② 宇井美代子、茅島路子、市村美帆、林雄介、平嶋宗、Kit-Build概念マップとレポート内容の関係について、玉川大学学術研究所人文科学研究センター年報『Humanitas』、査読無、8号、2017、81-89
- ③ 林雄介、宇井美代子、茅島路子、平嶋宗、人文科学系講義における学習者の理解把握のための許容リンクを導入したKit-Build概念マップの試験的利用、日本教育工学会論文誌、査読有、38巻(Suppl.)、2014、149-152

[学会発表] (計9件)

- ① 宇井美代子、茅島路子、市村美帆、林雄介、平嶋宗、Scratch-Build概念マップとKit-Build概念マップからみた知識内容の変化の類型—Kit-Build概念マップ一致率・レポート評価との関連—、日本教育心理学会第60回総会、2018(発表予定)
- ② 宇井美代子、茅島路子、市村美帆、林雄

- 介、平嶋宗、Kit-Build 概念マップと Scratch-Build 概念マップからみた授業内容の能動的受容とレポート評価との関連、日本教育心理学会第 59 回総会、2017
- ③ 宇井美代子、茅島路子、林雄介、平嶋宗、Kit-Build 方式による概念マップと学習方略の関連、日本教育心理学会第 56 回総会、2014
- ④ 前田啓輔、林雄介、宇井美代子、茅島路子、平嶋宗、大学講義における情報伝達と受講者の知識変容の Kit-build マップによる分析、人工知能学会全国大会 2014(JSAI2014)、2014

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宇井 美代子 (UI, Miyoko)
玉川大学・文学部・准教授
研究者番号：80400654

(2) 研究分担者

茅島 路子 (KAYASHIMA, Michiko)
玉川大学・文学部・教授
研究者番号：80266238

平嶋 宗 (HIRASHIMA, Tsukasa)
広島大学・大学院工学研究科・教授
研究者番号：10238355

(3) 研究協力者

林 雄介 (HAYASHI, Yusuke)
前田 啓輔 (MAEDA, Keisuke)
市村 美帆 (ICHIMURA, Miho)