

中学校数学科における問題解決への動機づけに関する研究

—ARCS モデルを活用した授業実践を通して—

赤羽 晋治 教職基盤形成コース

キーワード：問題解決，動機づけ，ARCS モデル

1. 研究動機・研究課題

OECD 国際教員指導環境調査(TALIS2013)によれば，日本では「教員が生徒自身の探求を促すこと」，「生徒が問題に対する解決策を自ら見いだすこと」などの主体的な学びとその実現を重要だと考えている一方，それら主体的な学びを実現することに対しての自信が低い現状がある。さらに，私は学部時代の教育実習での経験から，生徒が少しでも数学の授業で意欲的になるための学習指導を明らかにしたいという思いを持っていた。

私は生徒が意欲的になるかどうかは授業で扱う問題如何によるもの大きいと考え，問題づくり及び問題提示(以下，問題のデザイン)の場面における学習指導に着目した。大学院にて動機づけの理論に出会い，授業観察及び実践を通して，生徒の問題解決への動機づけを実現するための学習指導を明らかにしたいと考え，以下の二つの研究課題の解決に取り組んだ。

＜研究課題＞

- ①中学校数学科における問題解決への動機づけとはどのような状態か。
- ②中学校数学科における問題解決への動機づけを実現するために，教師は問題のデザインでどのようなことができるのか。

2. 中学校数学科における問題解決への動機づけ

研究課題①「中学校数学科における問題解決への動機づけとはどのような状態か。」に対する解答 1 は以下の通りである。

＜解答 1＞

数学の授業において生徒が自律的に問題解決行動を生起し，維持される状態

中島他(1999)において，動機づけとは「行動を一定の方向に向けて生起させ，持続させる過程や機能の全般をさす。(中略)動機づけの概念は，これら行動の発現と維持にかかわるすべての要因を含んだものとも考えられる」(p. 622)とされている。さらに，A 中学校 B 生との数学の授業内でのかかわり及び C 中学校での授業実践を通して，「数学の授業の目標の問題解決に向けた行動(問題解決行動)」と「自律的な行動」の生起・維持を，本研究における問題解決への動機づけの要件として設定した。前者は中島他(1999)における行動の方向性に，後者は外発的動機づけを自己決定性の程度から 4 つの段階に分類する自己決定理論

(Deci&Ryan, 2000)における自律的動機づけに対応するものである。以上から解答 1 が導かれた。

3. ARCS モデルの活用

ARCS モデルとは動機づけに関する膨大な心理学的研究や実践の知見を統合した実践者向けの学習意欲をデザインするモデルであり、学習意欲を注意(Attention)、関連性(Relevance)、自信(Confidence)、満足感(Satisfaction)の 4 側面で捉え、学習者のプロフィールや学習課題、あるいは学習環境の特質に応じた意欲喚起の方略を系統的に取捨選択して授業や教材に組み入れていこうとするものである(ケラー 2010, 鈴木 1995)。

本研究では問題解決への動機づけを実現するための教師の学習指導を明らかにするにあたり、ARCS モデルにおける学習意欲の 4 つの側面のうち 3 つに着目した。理由は大きく二つある。まず ARCS モデルでは各側面に即した具体的な学習意欲のデザインの方法を提供しているからである。次に、ケラー(2010)では「(ARCS モデルの)最初の 3 つの学習意欲の目標(注意・関連性・自信)を達成できれば、学習者は、学びへ動機づけられたといえる。」(pp. 47-48)と述べているからである。

4. 中学校数学科における問題解決への動機づけを実現するための問題のデザイン

研究課題②「中学校数学科における問題解決への動機づけを実現するために、教師は授業の問題のデザインでどのようなことができるのか。」に対する解答は以下の方策及び留意点である。これは ARCS モデルにおける学習意欲の側面(以下、ARCS モデルの側面)を基に授業を構想・実践し見出された問題デザインの方策と、各方策の生徒の問題解決への動機づけの実現に対する有効性を生徒の姿から考察することで見出されたものである。

〈解答 2〉

表 1 中学校数学科の問題解決における ARCS モデルの側面を活用した問題のデザインの方策

中学校数学科の問題解決における ARCS モデルの側面	中学校数学科の問題解決における ARCS モデルの側面を活用した問題のデザインの方策
A 注意 『生徒が問題や教材に興味や疑問を持ち、解決したいという気持ちを持てること』	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒が問題に対して数学的な見方・考え方と既存の知識や直観とのずれを感じるような概念・教材の提示を行うこと ・生徒が問題の結果の予想を持ち、その予想が揺さぶられる場面を設定すること ・生徒が見つけた規則性や共通点が問題になる授業展開にすること
R 関連性 『生徒が問題解決を通して数学のよさや有用性を感じられること』	<ul style="list-style-type: none"> ・数学のよさや有用性の実感につながる生徒の身の回りにある事象や既習の中から素材を選定すること

<p>C 自信 『生徒が問題解決への見通しを持つこと』</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・方法の見通しや解決の着想を持てるように、生徒の実態に応じて着手しやすい課題から取り組むなどスモールステップの問題提示を行うこと ・既習の問題の条件を変えるなど本時の学習と既習とのつながりを示すこと
-------------------------------------	--

[本研究における ARCS モデルの側面を活用した問題のデザインの留意点]

- ・「注意」「関連性」「自信」の側面を適切な程度で満たす問題のデザインが必要であること
- ・授業目標を達成するための支援として ARCS モデルの側面に基づく方策を活用すること
- ・教師が授業の目標を明確に持ち、授業で扱う問題と目標の整合が取れていること

はじめ、私は「注意」、「関連性」、「自信」の各側面を、それぞれ生徒が「興味・疑問を持つこと」、「生活経験や既習とのつながりを感じる事」、「問題に取り組みやすさを感じる事」と捉えていた。しかし、解答 2 のように、「注意」を「問題や教材への興味や疑問だけでなく問題解決しようとする気持ちを持つこと」、「自信」を「ただ単に問題のレベルを容易にすればよいのではなく問題解決への見通しを持つこと」、「関連性」を「問題や素材の選定によって生徒が自身の経験や既習とのつながりを感じられるだけでなく、その問題の解決を通して数学のよさや有用性を実感すること」と捉え直した。

その捉え直しに至ったのは ARCS モデルの側面に基づいた授業実践によるものである。「注意」に基づいた実践の一つに C 中学校 3 年三平方の定理の利用の実践がある。どちらの体積が大きいか判別しにくいような立体模型を提示し、その体積を三平方の定理を用いて計算で求める授業である。この授業において、生徒自身の予想が揺さぶられたときに問題を解こうと行動を生起する生徒の姿が見られた。

「自信」に基づいた実践に C 中学校 1 年正の数・負の数の計算の場面で小町算を素材に選定した実践がある。私の実践と同じ内容を現職教員に行っていた授業実践との比較から、生徒が問題解決への見通しを持てるような「自信」に基づく問題のデザインの必要性が見出された。

「関連性」に基づいた実践に C 中学校 1 年比例・反比例の利用の実践がある。この実践では学校で行っているベルボラピックに関連させ、ペットボトルキャップを素材に選定しクラスで回収したものと同じ量のペットボトルキャップが何個のワクチンと交換されるかを重さと個数を比例とみなして解決した。この実践において「関連性」は満たされたが授業の目標である比例とみなして問題解決する生徒の姿が見られなかった。

これらの実践から、ARCS モデルの各側面は満たされながらも問題解決への動機づけが実現されない生徒の姿が見られた。このことから、生徒が教材への興味を持ち過ぎるなど ARCS モデルの各側面を過剰に満たした問題のデザインは授業の目標達成を妨げることがあること、ARCS モデルの側面に基づいた方策は授業の目標達成に向けたものであるべきこと、授業で扱う問題と授業の目標が一致していることの必要性が示唆された。

5. 研究結論の意義と今後の課題

本研究で私は ARCS モデルにおける学習意欲の 3 つの側面を問題のデザインに活用したことで三つの授業観の変容があり、自身の授業を改善することができた。

一つ目は授業設計段階で大切に ARCS モデルの側面に関する変容である。はじめ、私は問題解決への動機づけを実現するために「注意」のみを重視した授業設計を行っていた。しかし、「注意」が満たされても問題解決への動機づけが実現されない姿に出会い「自信」や「関連性」の重要性に気づいた。

二つ目は動機づけ方策の活用に関する変容である。「関連性」に基づいて行った実践から、私が各側面を満たすことを目的とした授業設計を行っていたこと、各側面をとにかく満たすことが動機づけにつながると考えていたことに気づき、それら授業は生徒の問題解決への動機づけを妨げる可能性があることが見出された。

三つ目は動機づけを実現するための授業の要件に関する変容である。はじめ、私は問題解決への動機づけが実現されるかどうかは問題如何によるところが大きいと考えていた。しかし、同じ問題でも教師の発問や対応など教師の支援によって動機づけが実現されるかどうかが大きく変わってくることに気づき、その場の生徒の姿に応じた問題の設定や問題提示以外の場面での教師の学習指導に目を向けることとなった。

また、TALIS2013 において主体的な学びの実現に自信が持てない教員が多い要因の一つに、主体的な学びのイメージが持てない現状があるのではないかと考える。そうした教員にとって、本研究における ARCS モデルを活用した方策及び留意点と、それらに基づく授業改善の実際及び具体的な生徒の姿は、主体的な学びを捉え実現しようとする際の一つの指針となるのではないかと考える。

今後の課題は三つである。一つ目は問題提示以外の場面で生徒の動機づけを実現するための学習指導を明らかにすることである。二つ目は ARCS モデルの 4 つ目の側面である「満足感」も加えた検討である。三つ目は一時間の授業だけではなく単元全体を通して生徒の動機づけが維持されるための学習指導を明らかにすることである。

文 献

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what”and”why”of goal pursuits:human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.

J. M. ケラー (2010). 『学習意欲をデザインする: ARCS モデルによるインストラクショナルデザイン』(鈴木克明 監訳). 北大路書房.(原著出版 2009)

中島義明・安藤清志・子安増生・坂野雄二・繁榊算男・立花政夫・箱田裕司 (1999). 『心理学辞典』有斐閣.

鈴木克明 (1995). 『魅力ある教材』設計・開発の枠組みについて: ARCS 動機づけモデルを中心に. 『教育メディア研究』, 1(1), 50-61.