

Learning by Preparing Pedagogical Questions

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-12-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小林, 敬一 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00029252

教授的質問を準備することで学ぶ

Learning by Preparing Pedagogical Questions

小林 敬一¹

Keiichi KOBAYASHI

（令和4年11月30日受理）

ABSTRACT

In contrast to the explanation hypothesis (holding that explaining to others fosters one's learning), little research has been directed to the questioning hypothesis that tutors benefit by asking tutees pedagogical questions and answering the tutees' questions (Roscoe & Chi, 2007 [*Review of Educational Research*, 77, 534–574]). This study examined the effects of preparing pedagogical questions—generating questions with the expectation of teaching—on one's learning. While studying learning material, undergraduate students ($N=180$) generated pedagogical questions for other students (a pedagogical-question condition), generated self-questions (a self-question condition), or prepared to create an instructional video afterward (an instructional-explanation condition). Participants in the instructional-explanation condition performed better in comprehension than participants in the pedagogical- and self-question conditions. Although the self-reported frequency of comprehension monitoring during the studying of the learning material was higher for the pedagogical-question condition than for the other two conditions, no significant correlation was found between comprehension monitoring and comprehension performance. The pedagogical- and self-question conditions were comparable in the quality of generated questions, which was not substantially correlated comprehension performance. Unfavorable to the questioning hypothesis, these findings suggest that the combination of teaching expectancy and question generation does not produce synergetic learning effects.

1. 問題と目的

ピアチュータリングや協同学習などの学習活動中に学習者が教師役を担い他の学習者を教えることは、相手の学習を助けることになるだけでなく、むしろそれ以上に、自分自身の深い学びにつながる事が明らかにされてきた(e.g., Allen, 1976; Cohen et al., 1982; Kobayashi, 2019; 小林, 2020; Webb, 1991)。

教えることの何が教師役の学習を促すのだろうか。Roscoe & Chi (2007)によると、この問いに対して、説明仮説からの答えと質問仮説からの答えが考えられるという。説明仮説は、教える

¹ 学校教育系列

ことを意図した説明（教授的説明）の生成が自分自身の理解や知識を振り返る機会を提供し、それによって既有知識を土台にした深い処理が促される（省察的知識構築）。それが、結果的に、学習パフォーマンスを高める、と考える。実際、ビデオカメラに向けて教授的説明をするだけでも学習にプラスの効果がある（Fiorella, & Kuhlmann, 2020; Fiorella & Mayer, 2013, 2014; Hoogerheide et al., 2014, 2016; Hoogerheide, Visser, et al., 2019; Jacob et al., 2020; Lachner et al., 2021）、生成された教授的説明の質が高いほど学習パフォーマンスもよい（Fiorella & Kuhlmann, 2020; 伊藤・垣花, 2019; Kobayashi, 2021, 2022; Roscoe, 2014; Roscoe & Chi, 2008）など、説明仮説を支持する多くの知見が報告されてきた。一方、質問仮説は、教えることを意図して生徒役に質問（教授的質問）したり生徒役からの質問に答えたりすることが省察的知識構築を促進すると仮定している。しかしながら、説明仮説とは対照的に、質問仮説を正面から取り上げて検討した研究はほとんどない。その正否も含めて、質問-応答が教授による学習においてどのような役割を果たしているのか明らかにすることが求められる。

質問仮説は元来、教授的質問として、ピアチュータリング中にチューターがチューティーに対し即興で生成する質問を想定している。だが、教授的質問の中には、教授者（あるいは、教授活動の補助者）が教える前に生成し準備する質問もある（e.g., Berthold & Renkl, 2009; Hoogerheide, Staal, et al., 2019; Pressley et al., 1992）。その一例として、ガイド質問(guiding questions)が挙げられよう。ガイド質問とは、学習者による学習内容の処理をガイドし、それにより学習者の学習を促すことを目的とした教授的質問を指す(Brame, 2016; Lawson et al., 2006)。質問は学習者が学習活動をおこなっている最中に提示されるが、ガイド質問を準備するのは教授者であり、かつその準備は学習者が学習活動に従事する前におこなわれる(Brame, 2016; Budé et al., 2012; Lawson et al., 2006, 2007)。

ガイド質問の準備には、準備者自身の学習に寄与し得る2つの要素が備わっている。1つは教授予期であり、もう1つは質問生成である。これら2つの要素が重なることで準備者の学習が促進されるかもしれない。本研究ではこの可能性について検討を加える。

1-1. 教授予期

学習者が他の学習者に教えようとする場合、通常、教授内容に関する知識を得るための事前学習が欠かせない。特に、教えるための準備として意識的におこなわれる学習（教授準備学習）は何よりも、自分が教師役を担うという予期や誰かを教えようとする意図（以下、教授予期）があることで、教えることを目的とせずにおこなわれる事前学習と区別される。そのため、教授予期は教授準備学習の決定因であると考えられてきた。例えば、Fiorella & Mayer (2013, 2014) は、誰かに教えることを予期するだけであっても、学習内容の生成的処理（重要な情報を選択して意味のある形にまとめあげ、既有知識と統合する過程）がある程度、駆動されると主張する。また、Nestojko et al. (2014)によると、教授予期は、教授者の観点から学習内容を処理するよう促すことから、その処理過程には、うまく教えられるように何が学習事項として重要か考えたり教える内容をまとめたりすることなども含まれるという。実際、教授予期が学習を促進するという主張を支持する数多くの知見が報告されてきた(Bargh & Schul, 1980; Benware & Deci, 1984; Daou et al., 2019; Fiorella & Mayer, 2013, 2014; Guerrero & Wiley, 2021; Nestojko et al., 2014; Muis et al., 2016)。

とはいえ、教授予期の学習効果は決して大きなものではないことにも注意する必要がある

だろう。例えば、Kobayashi (2019)は、教授予期あり学習と教授予期なし（ほとんどの場合、テスト予期）学習を比較した先行研究の知見をメタ分析し、その平均効果量が小～中程度の大きさ($g = 0.35$)であることを明らかにしている。さらに、教授予期の効果を見出さなかった研究も少なからずあり(Ehly et al., 1987; Fukaya, 2013; 深谷, 2014; Hoogerheide et al., 2016; 小林, 2019; Renkl, 1995; Wang et al., 2021), 境界条件の存在が示唆される。

ところが、教授準備の学習効果を実証的に検討した研究の多くはこれまで、教授予期の有無を実験的に操作してその効果を調べるだけで、教授予期の効果を超える教授準備の可能性を追求してこなかった。例えば、教授準備がより効果を発揮するように、方向づけの教示をしたり準備の方法を教えたりすることも考えられるが、実際にそれらを試み検証した研究は皆無に近い。例外的に、Kobayashi (2021)は、教師役がペアを組んで一緒に教える準備をする協同的教授準備と、従来どおり、個人で教える準備をする個人的教授準備を比べる実験をおこない、協同的教授準備の後で教授的説明を産出した群が個人的教授準備後に教授的説明を産出した群より学習パフォーマンスが高いことを示した。ただし、この研究は、協同的教授準備（対 個人的教授準備）単独の効果を見ているわけではないため、準備のし方に踏み込む介入が教授準備学習にどう影響したか明らかにできていない。

1-2. 質問生成

これまでの研究は、学習内容に関連した質問を生成することが効果的な学習方略になり得ることを示してきた(Bugg & McDaniel, 2012; Joseph et al., 2016; King, 2007; Roscoe & Chi, 2007; Wong, 1985)。例えば、King (1992)は、質問とその答えを生成する方法（自己質問方略）、要約の仕方（要約方略）、ノートの見直し方（ノート見直し方略）のいずれかを大学生に教えた。その後、ノートをとりながら講義ビデオを視聴してもらってから、自分が学習した方略で講義内容を再学習するよう求めた。実験の結果、自己質問群はノート見直し群より講義内容の保持成績が勝っていた（要約方略群との有意差はなし）。また、Rosenshine et al. (1994)は、質問生成スキル教授・訓練が標準テスト成績と研究用に作成した事後テスト成績に及ぼす効果を調べた先行研究の知見をメタ分析し、効果量(d)の中央値がそれぞれ、0.36 と 0.86 であることを示した。一方、教授・訓練のない、いわば学習者任せで質問（とその答え）を生成させることの学習効果については、先行研究の知見が一貫しておらず、プラスの効果を見出したもの(秋田, 1988; Bugg & McDaniel, 2012; Foos et al., 1994)と見出さなかったもの(Abel et al., 2021; Weinstein et al., 2010)に分かれている。

以上に述べた質問生成の学習効果は主に、自己質問、相互質問（学習者が交代で質問者役を務めながら、質問し答え合う活動）、ピアチュータリング中の質問に関する研究を通して明らかにされてきたものである。研究手続きを見るかぎり、自己質問や相互質問は、質問する前に質問の内容・形式を熟慮する機会が与えられるが、他者に教えるという予期を与えるものになっていない(Bugg & McDaniel, 2012; Ebersbach et al., 2020; Foos et al., 1994; King, 1992, 1994)。むしろ、学習者には自分自身の学習に役立つ方法として紹介・導入するのが一般的である(King, 1990, 1992; MacGregor, 1988)。対して、ピアチュータリング中にチューターが教授的質問を生成する場合、質問生成には多少なりとも教授意図が伴うことになると考えられる。しかしながら、チューターは教授的質問をその都度、即興的に生成しなければならない(Graesser et al., 1995; King, 2007; King et al., 1998)。そのため、教授経験が一般に不足している学習者にとって、質問生成の

認知負荷が高く、学習内容の深い処理が妨げられる可能性はある。

確かに、教師役割を担って質問を準備することの学習効果を検討した研究がないわけではない。Hoogerheide, Staal, et al. (2019)は、架空の学生をターゲットにした多肢選択テストの問題を後で作成してもらう（生成予期条件）か、後でテストを受けてもらう（テスト予期条件）という教示を与えて、大学生にテキスト学習するよう求めた。学習後、各群の半数は多肢選択問題を実際に作成し（生成条件）、残り半数はテキストを再学習した（再学習条件）。その結果、予期の種類にかかわらず、テキスト内容の保持成績は再学習群が生成群より高かった。Ebersbach (2020)は、テキストを学習し自分が教師になったつもりで質問（と答え）を作成する3つの条件（質問生成時にテキスト参照できる条件、テキストのキーワードが提示される条件、どちらもない条件）と再学習条件を比較したところ、テキスト参照可条件とキーワード提示条件でのみ、質問作成群の方が再学習群より学習パフォーマンスが優れていた。しかし、上記2つの実験結果を解釈する場合、注意が必要である。Hoogerheide, Staal, et al. (2019)における生成予期の教示には、「多肢選択テストを作成しなければならない教師に自分がなったつもりで」（p. 193）という指示が含まれており、Ebersbach (2020)も、「自分が試験問題を用意する教師であると想像」（p. 3）するよう実験参加者に求めている。つまり、教師という立場で質問を生成するとはいっても、学習時の予期は教授予期というよりテスト作成予期であった可能性が高い。教授予期が質問生成やその学習効果にどう影響するかという問題は、未解明なまま残されているといえる。

1-3. 本研究

本研究の目的は、教授的質問の準備が自分自身の学習に影響を及ぼすかどうか、及ぼすとしたらどのような影響を及ぼすか検証することである。具体的には、与えられた学習材料を基にして、他の学習者用にガイド質問と模範解答を準備する（教授的質問）条件、自己質問と解答を生成する（自己質問）条件、他の学習者に向けた教授ビデオ作成の準備をする（教授的説明）条件を設け、実験参加者自身の学習過程（理解モニタリング、生成される質問の質、など）や学習所産（学習内容の理解）を条件間で比べる。Roscoe & Chi (2007)の質問仮説によると、質問-応答が学習を促進するとしたら、それは理解モニタリングを介して知識構築が促されるからであるという。この考えと先の議論を合わせて、本研究では次の実験仮説を提示する。

仮説1：学習内容の理解成績は、教授的質問群が自己質問群や教授的説明群より良い。

仮説2：理解モニタリングの程度は、教授的質問群が自己質問群や教授的説明群より高い。

仮説3：生成される質問の質は、教授的質問群が自己質問群より高い。

仮説4：理解モニタリングの程度が高いほど、生成される質問の質も高い。

仮説5：生成される質問の質が高いほど、理解成績も良い。

2. 方法

2-1. 実験参加者及び実験計画

大学生1年生180名（女性129名；平均年齢18.81歳、 $SD = .55$ ）が実験に参加した。実験参加者はランダムに、教授的質問条件($n = 59$)、自己質問条件($n = 60$)、教授的説明条件($n = 61$)のいずれかに割り振られた。

教授的質問準備の学習効果を調べた研究は見あたらないものの、深い処理を促す様々な学習

方略利用の学習効果を調べたメタ分析(Fiorella & Mayer, 2015)の結果は中央値で $d = 0.59$ (学習方略ごとの効果量中央値は $ds = 0.40$ to 1.07) である。そこで、それよりもやや控えめな効果量 $d = 0.50$ (教授的質問準備 対 自己質問, 教授的説明準備) を基準とし、検定力 80%, 有意水準 .05 で、G*Power 3.1.3 (Faul et al., 2009) による検定力分析を実施したところ、条件あたりのサンプル数は 51 であった。本研究のサンプル数は必要なサンプル数を多少上回っているが、これは、当初、参加の意思を示していても様々な理由で実験に参加できない者も出てくる可能性 (実際には、7名がこれに該当した) を考慮して実験参加者を募ったためである。

2-2. 学習材料

先延ばし方程式(Steel, 2007, 2011)について説明したテキスト (1,012 字; 実験参加者に対する教示や測度の中では「資料」と呼んでいる) を作成し、学習材料とした。テキストの内容は、補足資料 A に示すとおりである。本トピックは次の条件を満たすように選択した。第 1 に、関連する知識がないと知識構築型処理が難しい(e.g., Roscoe, 2014)ことから、実験参加者にある程度、なじみがあること。第 2 に、実験参加者が学習材料の中心的内容 (例えば、先延ばし方程式) を知らないこと。これら 2 つの条件が実際に満たされていたことを確認する目的で、テキスト提示前に、「しなければならないこと (あるいは、した方がよいこと) をすぐに始めず、先送りしたり後回しにしたりしてしまう」という現象にどのくらいなじみがあるか評定 (親近性: 1「全くなじみがない」~7「かなりなじみがある」) してもらい、さらに、先延ばし方程式について聞いたことがあるかどうか質問した。その結果、親近性の平均評定値は非常に高かった ($M = 6.10$, $SD = .97$) が、先延ばし方程式について聞いたことがあると回答した実験参加者は皆無であった。

2-3. 測度

2-3-1. 興味, 楽しさ

テキスト内容に対する興味と課題 (教授準備や質問生成) の楽しさをそれぞれ次の項目で測定した。「資料の内容についてもっと深く知りたいとどのくらい思いましたか」(1「全く思わなかった」~7「かなり強く思った」), 「課題をおこなうのはどのくらい楽しかったですか」(1「全く楽しくなかった」~7「かなり楽しかった」)。両項目の相関 ($r = .32$) はそれほど高くなかったことから、後の分析は項目ごとにおこなった。

2-3-2. 主観的認知負荷

DeLeeuw & Mayer (2008) と Kobayashi (2021) に倣い、次の 4 項目で主観的認知負荷の程度を測定した。(1)「資料の内容を理解するのにどのくらい努力を必要としましたか」(1「ほとんど必要としなかった」~7「かなり必要とした」), (2)「資料の内容を理解するのはどのくらい易しかった, あるいは難しかったですか」(1「かなり易しかった」~7「かなり難しかった」), (3)「課題をおこなうのにどのくらい努力を必要としましたか」, (4)「課題をおこなうのはどのくらい易しかった, あるいは難しかったですか」。4 項目の評定値を実験参加者内で平均し、その平均値を主観的認知負荷の指標とした(Cronbach の $\alpha = .84$)。

2-3-3. 理解モニタリング

課題中に、次の3項目に示すことがどのくらいあったか評定するよう求めた(1「全くなかった」～7「かなり頻繁にあった」)。(1)「課題の最中、資料の内容がよくわからないと思うことが・・・」、(2)「課題の最中、資料の内容をきちんと理解できているか気になることが・・・」、(3)「課題を進めるうちに、自分が資料の内容を間違っ理解していたことに気づくことが・・・」。3項目の評定値を実験参加者内で平均した値を理解モニタリングの指標(理解モニタリング得点)とした($\alpha = .75$)。

2-3-4. 理解テスト

先延ばし方程式の理解を調べる6つの問題に答えてもらった。補足資料Bに各問題と得点基準を示す。全問題の合計得点を求め、各実験参加者の理解成績(理解得点)とした($\alpha = .57$)。

2-4. 手続き

実験は2～4名のグループで実施した。先延ばし現象の親近性と先延ばし方程式に関する知識の有無を調べる質問項目(2-2参照)に答えもらってから、参加したグループ単位で教授的質問条件、自己質問条件、教授的説明条件のいずれかにランダムに割り振った。

テキストを一読するよう求めた後、教授的質問群には、「今回の実験では、実験に参加する予定の人をあらかじめランダムに、教師役か生徒役のどちらかに割り当てています。あなたに割り当てられた役割は、教師役の方です」と教示し、「スティーラの『先延ばし方程式』について生徒役が深く学ぶことを手助けする質問(設問)を3問、作成する」ことを課題として提示した。さらに、作成した質問は後日、生徒役1名に提示すること、生徒役には質問に答えながらテキストを読み進めてもらい先延ばし方程式について深く学んでもらう予定であると伝え、質問は記述式にして模範解答も作成するよう求めた。

自己質問群には、「学習した内容に関する質問(設問)とその答えを自分で作ると、その学習内容に関する本人自身の深い学習が促されるといわれています」と述べてから、「スティーラの『先延ばし方程式』についてあなた自身が深く学ぶことにつながる質問を3問、作成する」ことを課題として提示した。質問は記述式にし、解答も作成するよう求めた。

教授的説明群には、教師役に割り当てられたことを伝え、「スティーラの『先延ばし方程式』を生徒役が深く学ぶことができるように、その方程式について教える準備をする」ことを課題として提示した。準備の後、1人ずつ別室でカメラに向かって教えてもらうこと、録画した映像は別日に参加する生徒役に視聴してもらうこと、カメラに向かって教える際には資料やメモなどを見ることはできないこと、録画時間は最長5分であることを教示した。

15分の課題終了後、テキストやメモ、生成した質問・(模範)解答を回収し、興味、楽しさ、主観的認知負荷、理解モニタリングの各質問項目に答えてもらった。最後に、理解テストを実施した。

2-5. 質問の分析

教授的質問群と自己質問群が生成した質問のうち、模範解答・解答が書かれていないものは分析から除外した。Roscoe et al. (Roscoe et al., 2014; Roscoe & Chi, 2008)を参考に、分析の対象とした質問は、質問と共に生成された模範解答・解答の内容を踏まえて、次の3つに分類した。

深い質問：適切に解答する上で、テキスト内容の知識構築型処理が必要となる質問。具体的には、先延ばし方程式に関するもので、解答するにあたり、テキストの説明を精緻化したり書かれている内容を超えて推論したりすることを求める質問。これには、先延ばし方程式を使って先延ばしに関する自身の経験や提示事例を分析させる質問（例：「自分なぜ先延ばしをするのか(しないのか)スティーラの先延ばし方程式に当てはめて考えてみましょう」）、具体的な例で方程式内の変数を説明させる質問（例：「課題の提出を締切りぎりぎりまでしない生徒がいるとする。その生徒の立場になったとき課題をやる価値や期待とは何か」）、先延ばし方程式に基づいて先延ばしを防ぐ方法を考案させる質問（例：「提出期限のある課題の場合を考える。あなたは教師の立場で課題の提出を先延ばしにしないためには、どのようなことが必要か。スティーラの先延ばし方程式を踏まえて答えてください」）、などが含まれる。

浅い質問：知識表出型処理（理解モニタリングを伴わない、学習内容の逐語的な繰り返し、言い換え、要約など）で解答できる質問。テキストの先延ばし方程式に関する説明内容から抜き出して、または説明内容を表面的に言い換えて解答させる質問（例：質問「スティーラの先延ばし方程式において衝動性とは何か」、模範解答「期待通りの結果が得られるまでどのくらいガマンできないかということ」）。

その他：先延ばし方程式とは直接関係のない解答を求める質問（例：質問「子どもが宿題を後回しにしないように教師はどんな工夫ができますか」、模範解答「難しい問題ばかりではなく易しい問題も取り入れる。1回に多く出さずにこまめに出してすぐに終わらせられるようにする」）。

また、深い質問を2点、浅い質問を1点、その他を0点として、実験参加者内で「深い質問×質問数+浅い質問×質問数」を質問の総数で割った値を計算し、質問の質を示す指標（質問得点）とした。

3. 結果

3-1. 予備的分析

学習内容の興味($M = 5.69, SD = .96$)、課題の楽しさ($M = 4.85, SD = 1.27$)はどちらも、群間の差が有意でなかった(それぞれ、 $F(2, 177) = .79, \eta_p^2 = .01$, Brown-Forsythe($2, 159.88$) = 1.93)。一方、主観的認知負荷については、教授的質問群($M = 5.17, SD = 1.07$)が自己質問群($M = 4.45, SD = 1.19$)や教授的説明群($M = 4.48, SD = .91$)より高かった($F(2, 177) = 8.74, p < .01, \eta_p^2 = .09$)、ただし、理解得点と有意な相関が見られたのは楽しさのみ($r = .17, p < .05$)であり、認知負荷($r = -.07$)と興味($r = -.02$)は有意でなかった。

3-2. 理解成績

Figure 1 に示すのは、群ごとの平均理解得点である。群間の差は有意であった($F(2, 177) = 7.70, p < .01, \eta_p^2 = .08$)が、仮説1に反して、教授的質問群($M = 6.85, SD = 3.20$)の理解成績は、教授的説明群($M = 8.34, SD = 2.71$)より有意に低かった($d = -0.51, 95\% \text{ CI} [-0.87, -0.14]$)。また、教授的質問群と自己質問群($M = 6.33, SD = 2.87$)の差は有意でなかった($d = 0.17, 95\% \text{ CI} [-0.19, 0.53]$)。

3-3. 理解モニタリング

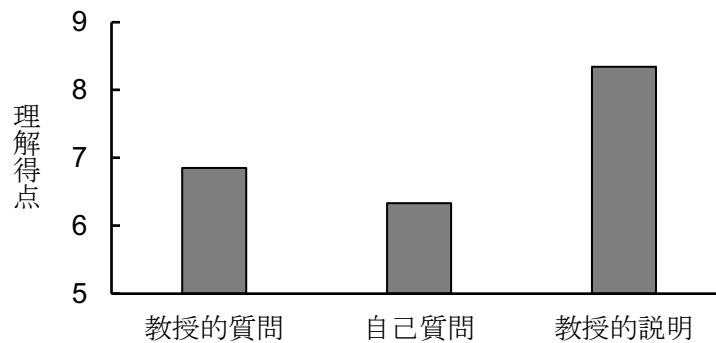


Figure 1. 群ごとの理解成績

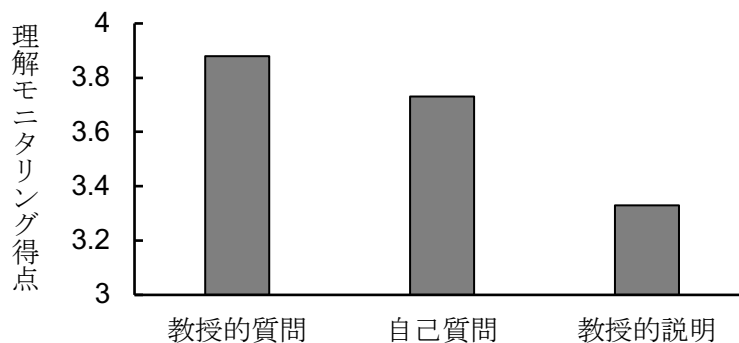


Figure 2. 群ごとの理解モニタリング

Figure 2 には、理解モニタリングの平均得点を示す。群間に有意差が見られ($F(2, 177) = 3.66$, $p < .05$, $\eta_p^2 = .04$)、教授的質問群($M = 3.88$, $SD = 1.15$)は教授的説明群($M = 3.33$, $SD = 1.18$)より理解モニタリングの程度が高かった($d = 0.46$, 95% CI [0.11, 0.84])。一方、これら2群と自己質問群($M = 3.73$, $SD = 1.14$)の差は有意でなかった(教授的質問群 対 自己質問群 $d = 0.13$, 95% CI [-0.23, 0.49])。以上の結果は、仮説2を部分的に支持する。

3-4. 生成された質問

教授的質問群が生成した質問の総数は147個(1名あたり2.49個)であり、このうち、深い質問が82個(55.8%)、浅い質問が22個(15.0%)、その他が43個(29.3%)であった。自己質問群は、質問総数が169個(1名あたり2.82個)、深い質問が98個(58.0%)、浅い質問が39個(23.1%)、その他が32個(18.9%)であった。

質問得点について、教授的質問群($M = 1.27$, $SD = .75$)と自己質問群($M = 1.41$, $SD = .58$)に有意差は見られなかった($t(109.16) = 1.20$, $d = -0.21$, 95% CI [-0.57, 0.15])。加えて、理解モニタリング得点と質問得点、質問得点と理解得点の相関はそれぞれ $r_s = -.05$ と $.16$, $p < .1$ であり、ほとんど関連はないといえる。したがって、仮説3～5はいずれも支持されなかった。

4. 考察

実験の結果、教授的質問群の理解成績は、自己質問群と有意差がなく、教授的説明群より劣ることが示され、質問生成と教授予期を合わせることで学習効果が高まるという本研究の仮説は支持されなかった。とはいえ、教授予期効果の境界条件を考える上で、これらの知見は興味深い。教授準備学習に関する先行研究のほとんどは、テキスト予期と比較することによって教授予期の効果を明らかにしてきた(e.g., Benware & Deci, 1984; Fiorella & Mayer, 2013, 2014; Nestojko et al., 2014; Guerrero & Wiley, 2021)。一方、本研究では、質問生成時に教授予期がある条件（教授的質問条件）とない条件（自己質問条件）、教授予期が質問準備に付随する条件（教授的質問条件）と説明準備に付随する条件（教授的説明条件）を比較しており、実験の結果から、テスト予期との比較だけではわからない教授予期の効果を示すことができた。すなわち、質問生成に教授予期を付加しても学習パフォーマンスで差が見られなかったという結果と、教授的説明の準備は教授的質問の準備より学習パフォーマンスがよかったという結果を合わせると、教授予期の効果は、予期の有無だけでなく、どういう教授をおこなおうとしている（おこなうことが期待されている）のかなど、予期の中身にも左右される可能性がある。この可能性の検討は、今後に残された課題の1つといえる。

それでは、なぜ教授的質問の準備が効果を発揮しなかったのだろうか。理由として、次の3点を指摘することができるだろう。第1に、教授的質問を準備することに過度な認知負荷が伴い、それが省察的知識構築を妨げたのかもしれない。事実、教授的質問群の主観的認知負荷は他の二群より有意に高かった。過度な認知負荷がかかっている場合、学習内容の深い処理が困難になるとするならば(e.g., Mayer & Fiorella, 2021)、教授的質問群の相対的に高い認知負荷が深い処理の妨害を介してその学習にマイナスの影響を及ぼしたとも考えられる。しかしながら、主観的認知負荷の程度は質問得点と有意な相関が見られず($r = -.07$)、逆に、理解モニタリング得点と高い正の相関が見られた($r = .61$)。したがって、教授的質問を準備することにより高い認知負荷がかかるとしても、本研究の場合、それが深い処理、ひいては学習内容の理解を妨げた可能性は低い。

第2に、教授的質問を準備する過程で促された理解モニタリングが知識構築型処理につながらなかったのかもしれない。Roscoe & Chi (2008)は理解モニタリングと知識構築型処理に相関関係があること、Roscoe (2014)は理解モニタリングが知識構築型処理の有意な説明変数であることをそれぞれ示したが、他方、理解モニタリングが常に知識構築型処理につながるわけではないことも示唆している。本研究で、理解モニタリング得点は教授的質問群が教授的説明群より高かったにも関わらず、理解モニタリング得点と質問得点に有意な相関が見られなかったという結果は、上の可能性を支持するものである。ただし、質問の質と理解成績はほとんど関連していなかったことから、理解モニタリングが知識構築型処理につながらなかったということだけで教授的質問準備の効果を十分に説明できるわけではない。

第3に、質問生成がそもそも学習効果につながるものではなかった可能性もある。2-5で説明したように、教授的質問群と自己質問群が生成した深い質問は、先延ばし方程式に関するものであり、かつ、テキストの説明内容を超越する推論や精緻化を求めるものであった。したがって、知識構築型処理を前提とした質問のタイプといえる(Roscoe & Chi, 2007)。しかしながら、そうはいつても、質問でカバーされている範囲がかなり限定的であったり（例えば、「スティーラーの先延ばし方程式における衝動性について説明し具体例を挙げよ」）、模範解答・解答の内容

が漠然としていたりする（例えば、質問「どのような人が先延ばしをしやすいのか」、解答「その行動の期待、価値が低く、目の前の誘惑に釣られるような衝動性が強い人、長期的に頑張ることができない遅延に弱い人」）など、先延ばし方程式に関する説明内容の推論・精緻化を十分に促したとはいえないものも少なからずあった。加えて、教授的質問群にせよ自己質問群にせよ、課題中に質問や模範解答・解答を書き留めなければならなかった。そのせいで説明内容全体を処理する時間が十分に確保できなかったことが、教授的説明準備と比べて不利に働いた可能性も考えられる。

本研究では、教授的質問準備の肯定的な学習効果を示す知見を得ることができなかったものの、教授準備段階における質問仮説が否定されたと結論づけるのはまだ早い。結論を下すにはさらなる研究が必要だろう。具体的にいうと、まず、教授的質問群の理解成績が教授的説明群より有意に低かったという結果だけでは、教授的質問準備の学習効果を十分に評価できない。教授的質問準備は学習を促進するが、その学習効果が教授的説明準備の学習効果ほどではなかった可能性もあれば、教授的質問準備はむしろ学習にマイナスの影響を及ぼした可能性もある。これらの可能性を検討するには、例えば、（教授準備学習の研究で広く採用されている）テストを予期して事前学習をおこなう条件も設け、教授的質問条件と学習パフォーマンスを比較するような研究が求められる。また、先に述べたとおり、生成した質問や模範解答・解答を書かなければならなかったことがテキスト内容の処理を阻害する要因になり、（教授的説明準備と比べて）教授的質問準備や自己質問生成による学習を妨げてしまったとするなら、今後の研究はその可能性を考慮してデザインする必要がある。例えば、1.2 で引用した Hoogerheide, Stahl, et al. (2019)は、多肢選択テスト問題を書き出す前にテキストを学習する時間を設けている。質問を実際に書くように求めるかどうかは別にして、同様の方法で、教授的質問の生成に向けた学習活動をおこなってもらっても考えられる。さらに、本研究で教授的質問群に準備するよう求めたのはガイド質問であるが、教授経験やテキストの中心的内容に関する知識がほとんどない実験参加者には、どういうものがガイド質問になり得るのかイメージするのがかなり難しかった可能性がある。それが、教授的質問群の主観的認知負荷が他の二群より高かった理由とも考えられる。そうだとすると、教授的質問の例や教示を工夫する試みを加えることで、教授的質問準備の学習効果を高めることができるだろう。

引用文献

- Abel, R., Niedling, L. M., & Hänze, M. (2021). Spontaneous inferential processing while reading interleaved expository texts enables learners to discover the underlying regularities. *Applied Cognitive Psychology*, 35, 258–273. doi:10.1002/acp.3761
- 秋田喜代美 (1988). 質問作りが説明文の理解に及ぼす効果 教育心理学研究, 36, 307–315. doi:10.5926/jjep1953.36.4_307
- Allen, V. L. (Ed.). (1976). *Children as teachers: Theory and research on tutoring*. Academic Press.
- Bargh, J. A., & Schul, Y. (1980). On the cognitive benefits of teaching. *Journal of Educational Psychology*, 72, 593–604. doi:10.1037/0022-0663.72.5.593
- Benware, C. A., & Deci, E. L. (1984). Quality of learning with an active versus passive motivational set. *American Educational Research Journal*, 21, 755–765. doi:10.3102/00028312021004755

- Berthold, K., & Renkl, A. (2009). Instructional aids to support a conceptual understanding of multiple representations. *Journal of Educational Psychology, 101*, 70–87. doi:10.1037/a0013247
- Brame, C. J. (2016). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE—Life Sciences Education, 15*, es6. doi:10.1187/cbe.16-03-0125
- Budé, L., van de Wiel, M. W., Imbos, T., & Berger, M. P. (2012). The effect of guiding questions on students' performance and attitude towards statistics. *British Journal of Educational Psychology, 82*, 340–359. doi:10.1111/j.2044-8279.2011.02031.x
- Bugg, J. M., & McDaniel, M. A. (2012). Selective benefits of question self-generation and answering for remembering expository text. *Journal of Educational Psychology, 104*, 922–931. doi:10.1037/a0028661
- Cohen, P. A., Kulik, J. A., & Kulik, C.-L. C. (1982). Educational outcomes of tutoring: A meta-analysis of findings. *American Educational Research Journal, 19*, 237–248. doi:10.3102/00028312019003415
- Daou, M., Hutchison, Z., Bacelar, M., Rhoads, J. A., Lohse, K. R., & Miller, M. W. (2019). Learning a skill with the expectation of teaching it impairs the skill's execution under psychological pressure. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 25*, 219–229. doi:10.1037/xap0000191
- DeLeeuw, K. E., & Mayer, R. E. (2008). A comparison of three measures of cognitive load: Evidence for separable measures of intrinsic, extraneous, and germane load. *Journal of Educational Psychology, 100*, 223–234. doi:10.1037/0022-0663.100.1.223
- Ebersbach, M. (2020). Access to the learning material enhances learning by means of generating questions: Comparing open- and closed-book conditions. *Trends in Neuroscience and Education, 19*, 100130. doi:10.1016/j.tine.2020.100130
- Ebersbach, M., Feierabend, M., & Nazari, K. B. B. (2020). Comparing the effects of generating questions, testing, and restudying on students' long-term recall in university learning. *Applied Cognitive Psychology, 34*, 724–736. doi:10.1002/acp.3639
- Ehly, S., Keith, T. Z., & Bratton, B. (1987). The benefits of tutoring: An exploration of expectancy and outcomes. *Contemporary Educational Psychology, 12*, 131–134. doi:10.1016/S0361-476X(87)80046-2
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A.-G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods, 41*, 1149–1160. doi:10.3758/BRM.41.4.1149
- Fiorella, L., & Kuhlmann, S. (2020). Creating drawings enhances learning by teaching. *Journal of Educational Psychology, 112*, 811–822. doi:10.1037/edu0000392
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2013). The relative benefits of learning by teaching and teaching expectancy. *Contemporary Educational Psychology, 38*, 281–288. doi:10.1016/j.cedpsych.2013.06.001
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2014). Role of expectations and explanations in learning by teaching. *Contemporary Educational Psychology, 39*, 75–85. doi:10.1016/j.cedpsych.2014.01.001
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2015). *Learning as a generative activity: Eight learning strategies that promote understanding*. Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781107707085
- Foos, P. W., Mora, J. J., & Tkacz, S. (1994). Student study techniques and the generation effect. *Journal of Educational Psychology, 86*, 567–576. doi:10.1037/0022-0663.86.4.567
- Fukaya, T. (2013). Explanation generation, not explanation expectancy, improves metacomprehension accuracy. *Metacognition and Learning, 8*, 1–18. doi:10.1007/s11409-012-9093-0

- 深谷達史 (2014). 説明予期が文章理解に及ぼす影響 —実験とメタ分析による検討 心理学研究, 85, 266–275. doi:10.4992/jjpsy.85.13034
- Graesser, A. C., Person, N. K., & Magliano, J. P. (1995). Collaborative dialogue patterns in naturalistic one-to-one tutoring. *Applied Cognitive Psychology*, 9, 1–28. doi:10.1002/acp.2350090604
- Guerrero, T. A., & Wiley, J. (2021). Expecting to teach affects learning during study of expository texts. *Journal of Educational Psychology*, 113, 1281–1303. doi:10.1037/edu0000657
- Hoogerheide, V., Deijkers, L., Loyens, S. M. M., Heijltjes, A., & van Gog, T. (2016). Gaining from explaining: Learning improves from explaining to fictitious others on video, not from writing to them. *Contemporary Educational Psychology*, 44–45, 95–106. doi:10.1016/j.cedpsych.2016.02.005
- Hoogerheide, V., Loyens, S. M. M., & van Gog, T. (2014). Effects of creating video-based modeling examples on learning and transfer. *Learning and Instruction*, 33, 108–119. doi:10.1016/j.learninstruc.2014.04.005
- Hoogerheide, V., Staal, J., Schaap, L., & van Gog, T. (2019). Effects of study intention and generating multiple choice questions on expository text retention. *Learning and Instruction*, 60, 191–198. doi:10.1016/j.learninstruc.2017.12.006
- Hoogerheide, V., Visee, J., Lachner, A., & van Gog, T. (2019). Generating an instructional video as homework activity is both effective and enjoyable. *Learning and Instruction*, 64, 101226. doi:10.1016/j.learninstruc.2019.101226
- 伊藤貴昭・垣花真一郎 (2019). 説明状況の違いが説明者自身の理解促進効果に与える影響 —相手に教授する状況と自分の理解を確認する状況の比較 教育心理学研究, 67, 132–141. doi:10.5926/jjep.67.132
- Jacob, L., Lachner, A., & Scheiter, K. (2020). Learning by explaining orally or in written form? Text complexity matters. *Learning and Instruction*, 68, 101344. doi:10.1016/j.learninstruc.2020.101344
- Joseph, L. M., Alber-Morgan, S., Cullen, J., & Rouse, C. (2016). The effects of self-questioning on reading comprehension: A literature review. *Reading & Writing Quarterly*, 32, 152–173. doi:10.1080/10573569.2014.891449
- King, A. (1990). Enhancing peer interaction and learning in the classroom through reciprocal peer questioning. *American Educational Research Journal*, 27, 664–687. doi:10.3102/00028312027004664
- King, A. (1992). Comparison of self-questioning, summarizing, and notetaking-review as strategies for learning from lectures. *American Educational Research Journal*, 29, 303–323. doi:10.3102/00028312029002303
- King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31, 338–368. doi:10.3102/00028312031002338
- King, A. (2007). Beyond literal comprehension: A strategy to promote deep understanding of text. In D. S. McNamara (Ed.), *Reading comprehension strategies: Theories, interventions, and technologies* (pp. 267–290). Erlbaum.
- King, A., Staffieri, A., & Adelgais, A. (1998). Mutual peer tutoring: Effects of structuring tutorial interaction to scaffold peer learning. *Journal of Educational Psychology*, 90, 134–152. doi:10.1037/0022-0663.90.1.134

- Kobayashi, K. (2019). Learning by preparing-to-teach and teaching: A meta-analysis. *Japanese Psychological Research*, 61, 192–203. doi:10.1111/jpr.12221
- 小林敬一 (2019). 日本の学生には教授予期の学習効果が見られない? 静岡大学教育学部研究報告 (人文・社会・自然科学篇), 70, 95–102. doi:10.14945/00026979
- 小林敬一 (2020). 他の学習者に教えることによる学習はなぜ効果的なのか? —5 つの仮説とそれらの批判的検討 教育心理学研究, 68, 401–414. doi:10.5926/jjep.68.401
- Kobayashi, K. (2021). Effects of collaborative versus individual preparation on learning by teaching. *Instructional Science*, 49, 811–829. doi:10.1007/s11251-021-09561-6
- Kobayashi, K. (2022). Learning by teaching face-to-face: The contributions of preparing-to-teach, initial-explanation, and interaction phases. *European Journal of Psychology of Education*, 37, 551–566. doi:10.1007/s10212-021-00547-z
- Lachner, A., Jacob, L., & Hoogerheide, V. (2021). Learning by writing explanations: Is explaining to a fictitious student more effective than self-explaining? *Learning and Instruction*, 74, 101438. doi:10.1016/j.learninstruc.2020.101438
- Lawson, T. J., Bodle, J. H., Houlette, M. A., & Haubner, R. R. (2006). Guiding questions enhance student learning from educational videos. *Teaching of Psychology*, 33, 31–33. doi:10.1207/s15328023top3301_7
- Lawson, T. J., Bodle, J. H., & McDonough, T. A. (2007). Techniques for increasing student learning from educational videos: Notes versus guiding questions. *Teaching of Psychology*, 34, 90–93. doi:10.1080/00986280701291309
- MacGregor, S. K. (1988). Use of self-questioning with a computer-mediated text system and measures of reading performance. *Journal of Reading Behavior*, 20, 131–148. doi:10.1080/10862968809547631
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (Eds.). (2021). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. doi:10.1017/9781108894333
- Muis, K. R., Psaradellis, C., Chevri er, M., Leo, I. D., & Lajoie, S. P. (2016). Learning by preparing to teach: Fostering self-regulatory processes and achievement during complex mathematics problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 108, 474–492. doi:10.1037/edu0000071
- Nestojko, J. F., Bui, D. C., Kornell, N., & Bjork, E. L. (2014). Expecting to teach enhances learning and organization of knowledge in free recall of text passages. *Memory & Cognition*, 42, 1038–1048. doi:10.3758/s13421-014-0416-z
- Pressley, M., Wood, E., Woloshyn, V. E., Martin, V., King, A., & Menke, D. (1992). Encouraging mindful use of prior knowledge: Attempting to construct explanatory answers facilitates learning. *Educational Psychologist*, 27, 91–109. doi:10.1207/s15326985ep2701_7
- Renkl, A. (1995). Learning for later teaching: An exploration of mediational links between teaching expectancy and learning results. *Learning and Instruction*, 5, 21–36. doi:10.1016/0959-4752(94)00015-H
- Roscoe, R. D. (2014). Self-monitoring and knowledge-building in learning by teaching. *Instructional Science*, 42, 327–351. doi:10.1007/s11251-013-9283-4
- Roscoe, R. D., & Chi, M. T. H. (2007). Understanding tutor learning: Knowledge-building and knowledge-telling in peer tutors' explanations and questions. *Review of Educational Research*, 77, 534–574.

doi:10.3102/0034654307309920

- Roscoe, R. D., & Chi, M. T. H. (2008). Tutor learning: The role of explaining and responding to questions. *Instructional Science*, *36*, 321–350. doi:10.1007/s11251-007-9034-5
- Rosenshine, B., Meister, C., & Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions: A review of the intervention studies. *Review of Educational Research*, *66*, 181–221. doi:10.3102/00346543066002181
- Steel, P. (2007). The nature of procrastination: A meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. *Psychological Bulletin*, *133*, 65–94. doi:10.1037/0033-2909.133.1.65
- Steel, P. (2011). *The procrastination equation*. HarperCollins.
- Wang, Y., Lin, L., & Chen, O. (2021). The benefits of teaching on comprehension, motivation, and perceived difficulty: Empirical evidence of teaching expectancy and the interactivity of teaching. *British Journal of Educational Psychology*, *91*, 1275–1290. doi:10.1111/bjep.12416
- Webb, N. M. (1991). Task-related verbal interaction and mathematics learning in small groups. *Journal for Research in Mathematics Education*, *22*, 366–389. doi:10.2307/749186
- Weinstein, Y., McDermott, K. B., & Roediger, III, H. L. (2010). A comparison of study strategies for passages: Rereading, answering questions, and generating questions. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, *16*, 308–316. doi:10.1037/a0020992
- Wong, B. Y. L. (1985). Self-questioning instructional research: A review. *Review of Educational Research*, *55*, 227–268. doi:10.3102/00346543055002227

付記

本研究は JSPS 科研費 JP22K03077 の助成を受けた。

補足資料 A : 実験で用いたテキスト

授業で課されたレポートの提出期限が迫っているのに、その課題を後回しにして遊びに出かけてしまう。医者には禁煙を勧められているが、禁煙を始めるのを先送りしてタバコを吸ってしまう。心理学では、こうした行動を「先延ばし (行動)」と呼ぶ。先延ばしとは、「遅らせると自分に好ましくない結果をもたらされることを知りながら、そのすべきことを自分で遅らせてしまうこと」をいう(Steel, 2007, p. 66)。先延ばしには個人差があり、先延ばしの常習者もいれば、ほとんど先延ばしをしない人もいるだろう。また、同じ人でも、先延ばしをする状況もあれば先延ばししない状況もあるだろう。こうした個人や状況による差が現れる理由も含めて、人が先延ばしをしてしまう原因を心理学的に説明するのが、心理学者ピアーズ・スティール (Piers Steel)の先延ばし方程式である。

スティールの先延ばし方程式：

$$\text{動機づけ} = \frac{\text{期待} \times \text{価値}}{\text{衝動性} \times \text{遅延}}$$

- ・動機づけ：ある行動を（先延ばしせず）しようとする意欲。
- ・期待：ある行動をすると期待通りの結果がどのくらい得られそうかという主観的判断。
- ・価値：行動で得られる結果の魅力や望ましさ、有益さ、重大性。
- ・遅延：期待する結果が得られるまでの時間の長さ。
- ・衝動性：期待する結果が得られるまでどのくらいガマンできないか。

先延ばし方程式によると、競合する2つの行動AとBがあるとき、どちらの行動を先延ばしするかは、行動AとBそれぞれの動機づけの相対的な強さで決まる。例えば、行動Aの動機づけが行動Bより強い場合、行動Aが選ばれて、行動Bは先延ばしされる。

例として、体重を減らす目的でダイエットをする場合を考えてみよう。ダイエットに関する価値、衝動性、遅延の程度が同じ場合、ダイエットをしてもどうせ成功しないと思っている人など、ダイエットに対する期待の程度が小さい人は、その動機づけが低くなり、美味しそうな食べ物があると、ダイエットを先送りしてしまう可能性が高くなる。逆に、スリムになることが望ましいと強く思っている人のように、ダイエットで得られる結果に対する価値の程度が大きい人は、ダイエットを先延ばしする可能性が低くなる。ダイエットを始めても体重が十分落ちるのに時間がかかる場合や体重が落ちるのはずっと先でもよい場合、遅延の程度が大きくなるため、ダイエットに対する動機づけは低下するだろう。さらに、衝動性が強いせいで食べることの誘惑に負けやすい人ほど、ダイエットを先延ばししやすい。

補足資料B：理解テストの問題と得点基準

1. 「授業で課されたレポート課題に取り組むことを先送りしてしまう場合」を例にして、先延ばし方程式の「衝動性」、「期待」、「遅延」、「価値」をそれぞれ簡潔に説明してください。

得点基準：

2点：各概念の定義に沿った適切な例が書かれている（例：「自分がレポートをどれほどの時間や完成度で終わられるかという主観的判断」）。

1点：各概念の一般的でかつ妥当な定義や説明が書かれている（例：「期待通りの結果がえられるまでにどのくらいガマンできないか」）。

0点：それ以外。

2. 休日に試験勉強をするか映画を見に行くか迷っている学生の衝動性、期待、遅延、価値の程度を測定したところ、それぞれ以下ようになりました。先延ばし方程式で考えると、この学生はどちらを先延ばしする可能性が高いですか。また、それはなぜですか。

試験勉強：衝動性 = 4, 期待 = 2, 遅延 = 5, 価値 = 10

映画：衝動性 = 4, 期待 = 8, 遅延 = 2, 価値 = 6

得点基準：

2点：先延ばし方程式を当てはめて「試験勉強」と「映画」それぞれの「動機づけ」を計算し、両者を比較した上で、「試験勉強を先延ばしする」と答えている（例：「試験勉強：(2×

10) / (4 × 5) = 1, 映画 : (8 × 6) / (4 × 2) = 6, となり, 映画の方が動機づけ, つまり行動に対する意欲が高いから)。

1点: 「動機づけ」は正しく計算できているが, 「映画を先延ばしする」と答えている。

0点: それ以外。

3.他の条件が同じなら, 悲観的な人は, 適度に楽観的になるよう心がけると, 先延ばしする可能性が低くなります。その理由を先延ばし方程式で説明してください。

得点基準:

1点: 先延ばしする可能性が低下するのは, 悲観的な人が適度に楽観的になるのは「期待」の程度が高くなるからと解答している(例: 「悲観的な人は物事に対する期待が低いといえる。一方で, 楽観的になると物事に対する期待が高くなるから」)

0点: それ以外。

4.他の条件が同じなら, 禁煙できたら自分にごほうびあげよう決めると, 禁煙を先延ばしする可能性が低くなります。その理由を先延ばし方程式で説明してください。

得点基準:

1点: 先延ばしする可能性が低下するのは, 自分へのごほうびを「価値」の程度が高まるためと解答している(例: 「禁煙できたら自分へご褒美を上げるということは禁煙の価値を高めることになり, その結果, 意欲が高まるから」)。

0点: それ以外。

5.他の条件が同じなら, 自分は片付けが苦手であると思っている人ほど, 部屋の片付けを先延ばしする可能性が高くなります。その可能性はまた, 部屋の中が片付いていなくても, それを気にしない人ほど, 高くなります。以上の理由を先延ばし方程式で説明してください。

得点基準:

2点: 片付けが苦手であることを「期待」の低さとし, 部屋が片付いていなくても気にしないことを「価値」の低さとして説明している(例: 「自分の中で片付けが苦手であるとするこゝで, 片づけできていなくてもし方がないと期待を下げてしまい, また, 片付いていないのが日常になっている人は, 片付いていることへの価値を見出していないと考えられるから」)

1点: 一方のみ。

0点: それ以外。

6.他の条件が同じなら, 手元のお金で目の前にある洋服を買おうか, それとも電気料金の支払いに充てるか迷っている人は, その洋服がかなり気に入った場合, 支払いの方を先延ばしする可能性が高くなります。その可能性はまた, 電気料金の支払い期限まで時間があるほど, 高くなります。以上の理由を先延ばし方程式で説明してください。

得点基準：

2点：洋服がかなり気に入ったという事実を「価値」の高さとし、電気料金の支払期限まで時間があることを「遅延」の大きさとしている（例：「洋服が気に入ることで洋服を手に入れることへの価値が高まる。支払期限まで時間がある場合は遅延が大きくなる。そのため、先延ばしする可能性が高くなる」）。

1点：一方のみ。

0点：それ以外。