

Contextual Prerequisites for Understanding: Some Investigations of Comprehension and Recall

JOHN D. BRANSFORD AND MARCIA K. JOHNSON

State University of New York, Stony Brook, New York 11790

JOURNAL OF VERBAL LEARNING AND VERBAL BEHAVIOR 11. 717-726 (1972)

- 文章理解に関して最も発展しているアプローチは、生成文法を基にした理論から始まっている (e.g., Chomsky, 1957, 1965, 1968; Postal, 1964)
 - 文章は音韻的な表層構造と意味的な深層構造から構成される
 - 多くの研究により、文の知覚や記憶には深層構造が重要であることが示されている (e.g., Bever, Lackner, & Kirk, 1969; Blumenthal, 1967, Blumenthal & Boakes, 1967; Perfetti, 1969; Rohrman, 1968; Sachs, 1967; Wanner, 1968)
- しかし、深層構造以上のものを理解・記憶していることが分かってきた (Kintsch, 1972)
 - 文章記憶課題で参加者が使用した情報には、関連する文が統合されたものや、直接提示されなかったものも含まれていた (Bransford & Franks, 1971; Bransford, Barclay, & Franks, 1972; Johnson, Bransford, & Solomon (in press))
- つまり、与えられた情報と先行知識が結びついた意味的生成物 (semantic products) を生み出している
- 本研究では、先行知識が理解に影響を与えるだけでなく、あらかじめ持っている知識が情報の意味的処理にも不可欠であることを示す

EXPERIMENT 1

- 参加者に提示する文章は、通常の英語構文で、語彙が非隠喩的なもの
- 必要知識として、文脈を示す図を設定
 - 文章はただ単に図を示しているのではなく、起こりうる様々な出来事を示している (文章・図のいずれかのみでは完全に理解できない刺激?)

Method

- 実験は学習段階・理解度評定・再生課題で構成
- 参加者は以下の 5 条件に分けられた
 - No Context (1) 文章のみを 1 回聞く
 - No Context (2) 文章のみを 2 回聞く

- Context After 文章を聞いた後に、適切な文脈の図を見る
- Partial Context 文章を聞く前に、部分的な文脈の図を見る
- Context Before 文章を聞く前に、適切な文脈の図を見る
- 部分的な図は、適切な図と同じオブジェクトで構成されているが、配置が変えられたもの
- 結果の予測
 - 理解度は Context After < Context Before
 - 文脈情報は理解するその瞬間に不可欠なため
 - 理解度・再生成績ともに Partial Context < Context Before
 - オブジェクトの可用性こそ等しいが、適切な概念ベースを構成できるかの差

Materials.

- 参加者に聞かせた文章は以下の通り

何もかもが目的の階までは遠すぎるので、たとえ風船が割れてもその音を届けることはできないだろう。ほとんどのビルは防音設備が施されているため、窓が閉じられていたら音は届かない。手続きの全ては安定して電流が流れていることを前提としているので、途中でワイヤが断線すると問題が発生するだろう。もちろん叫ぶこともできるが、人間の声はそれほど遠くまで届かない。更なる問題点としては、ひもが楽器を壊してしまう可能性がある。そうになると、伴奏なしでメッセージのみになるだろう。あまり距離を置かないようにすることが最善であることは明白である。そうすれば起こりうる問題は少なくなる。面と向かってであるなら、不都合はほとんどなくなるだろう。

- 適切・部分的な文脈の図はそれぞれ Figure 1・2

Procedure.

- 最初の説明時に、理解度評定と再生課題を行うことはあらかじめ教示
- 学習段階
 - テープに録音された文章を聞く
 - テープ再生前に 30 秒間、Partial Context は部分的な図を、Context Before は適切な図を見た
 - No Context (2) はテープを 2 回聞いた
- 理解度評定

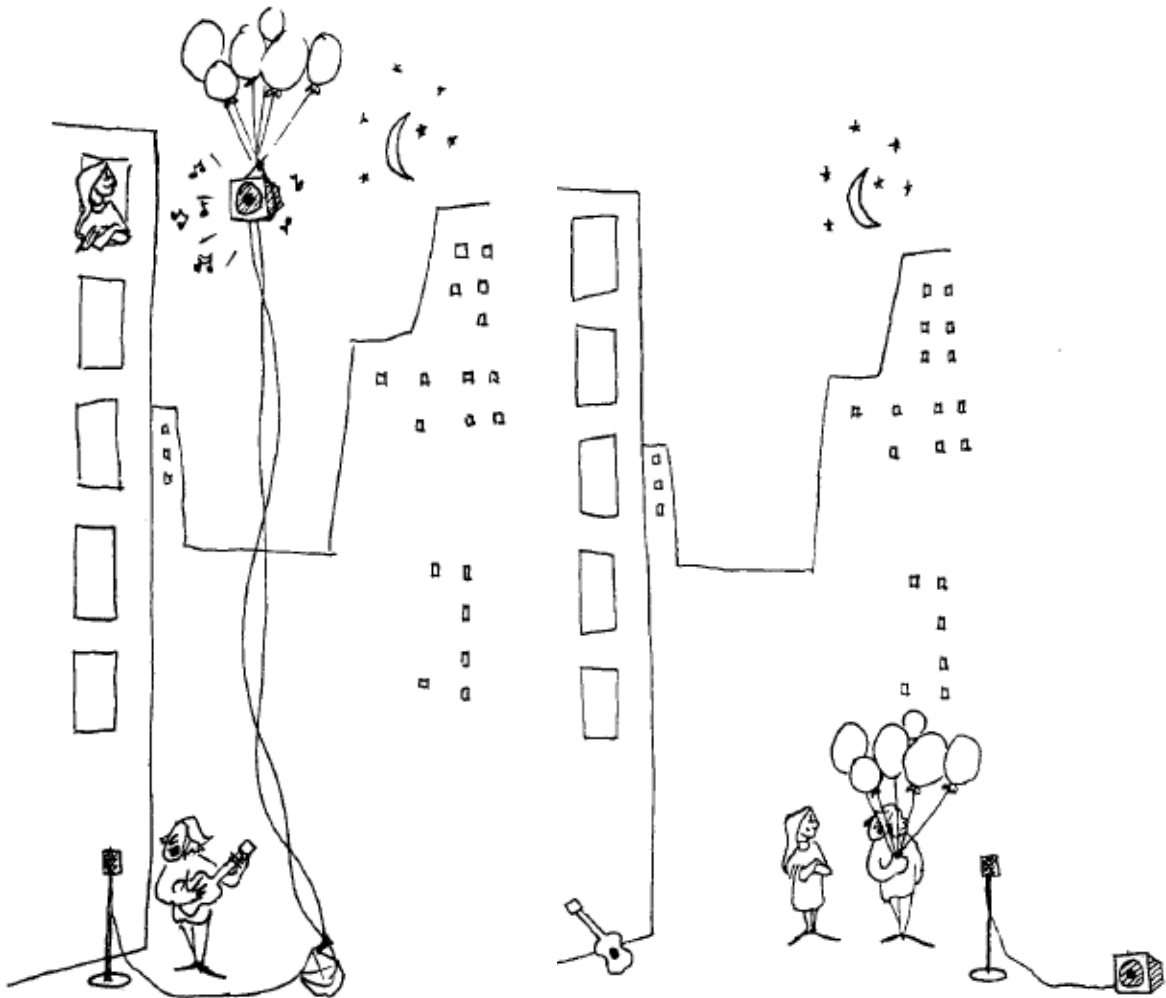


FIG. 1. Appropriate context picture for Experiment I. FIG. 2. Partial context picture for Experiment I.

- 学習段階から 2 分後、主観的な理解度を 1 (とても理解しづらかった) ~7 (とても理解しやすかった) で答える
 - Context After は評定前に 30 秒間、適切な図を見せられた

● 再生課題

- 聞かされた文章を 7 分間でできるだけ正確に再生し、用紙に記入
- 思い出せなくても、思い付いたことをどんなことでもできるだけ多く記入

Subjects.

- 高校生 50 名を各条件に 10 名ずつ

Results

- 再生課題の得点は、事前に設定されたアイデアユニットをもとに算出

- 条件が特定できないようにして、他者評価を2人に行わせた
- 一致率は.91は.99で、不一致の箇所は第三者が判断

- 理解度評定と再生成績の平均は Table 1

TABLE 1
MEAN COMPREHENSION RATINGS AND MEAN NUMBER OF IDEAS RECALLED, EXPERIMENT I

	No context (1)	No context (2)	Context after	Partial context	Context before	Maximum score
Comprehension	2.30 (.30) ^a	3.60 (.27)	3.30 (.45)	3.70 (.56)	6.10 (.38)	7
Recall	3.60 (.64)	3.80 (.79)	3.60 (.75)	4.00 (.60)	8.00 (.65)	14

^a Standard error in parentheses.

- 理解・再生それぞれにおいてダネット検定（多重比較の検定）を行った
 - 理解度
 - Context Before > その他4条件 ($ds(5, 45) > 4.19, p < .005$)
 - No Context (1) \leq No Context (2) \simeq Context After \simeq Partial Context (?)
 - 再生成績
 - Context Before > その他4条件 ($ds(5, 45) > 4.12, p < .005$)

Discussion

- 適切な意味的文脈の提示が、理解・再生両方に大きな影響を与えることが分かった
- 再生成績において、最も差が大きかったのは Context Before と No Context (1) の間
 - 適切な文脈の知識は自身の経験を想起させ、その多くが文章と重なっていたため
 - しかし、後から適切な図が与えられた Context After の成績はよくなかった
- 事後的に適切な文脈を与えても再生成績は上がらない
- Context Before は No Context に比べ、用いることのできる再生手がかりが多いので、再生成績がよかったかもしれない
 - 再生手がかりは符号化時に提示されることが重要 (e.g., Tulving & Osler, 1968)
- Partial Context は Context Before に比べ、再生成績はかなり悪かった
 - Partial Context に欠けていたのは各要素間の適切な関係
- Context Before と No Context (2) の差は、学習の転移と捉えることもできる
 - No Context (2) Learn A, Learn A, Test A
 - Context Before Learn B, Learn A, Test A

- 理解度と再生成績は必ずしも一致しているわけではない
 - Context After・Partial Context・No Context (2) の再生成績が No Context (1) と同程度という結果は驚き
- 実験 1 で提示した必須かつ適切な文脈は，実験前知識とは言えないかもしれない
 - 実在する構造が活性化する状況こそ重要
 - 実験 1 は刺激に限定的な構造で，まるで問題解決のような状況
 - (実験 1 のような文章・図のいずれかのみだと理解しづらい状態は特殊?)

EXPERIMENTS 2, 3, & 4

Method

- 実験 2・3・4 は実験 1 と同様，学習段階，理解度評定，再生課題で構成
- 条件は以下の通り
 - 実験 2
 - No Topic 文章を聞くのみ
 - Topic After 文章を聞いた後に，主題を知らされる
 - Topic Before 文章を聞く前に，主題が知らされる
 - 実験 3
 - Topic After
 - Topic Before
 - 実験 4
 - No Topic
 - Topic After
 - Topic Before

Material.

- 実験 2 以下の文章

手順は実際，全く単純である。まず，その構成によっていくつかの山に分ける。もちろん量が少なければ 1 つの山でも十分である。もし設備がないためにどこか外へ行かなければならないなら話は別だが，そうでなければ準備は整ったことになる。大切なことは一度にあまり多くやり過ぎないことである。多すぎるぐらいなら，むしろ少なすぎたほうがましである。短期的には大したことに思えないかもしれないが，多すぎるとすぐに厄介なこと

が起きる。ミスしてしまえば高くつくこともある。機械のちゃんとした使い方は見ればすぐ分かるので、それについてあれこれ考える必要はない。最初は手続きに戸惑うかもしれない。しかし、すぐに生活の一部となるだろう。一度行った直後にはあまり必要性が感じられないかもしれないが、そんなことは知る由もない。

- 実験3 実験2の文章を多少長くした文章
- 実験4 実験4では以下の文形式の文章

雑誌よりも新聞のほうが適している／通りよりも海岸のほうが適している／最初は歩くよりも走ったほうがいい／うまくやるには何回か挑戦しなくてはならないかもしれない／多少のコツこそ必要だが、すぐ身に付けることができるだろう／幼い子供でも楽しむことができ、一度うまくいくと難なくこなせるようになる／ただ、あまりに多くの人と同時にやるとなると問題が生じる／というのも、一人一人に十分な場所が必要だからである／コツさえつかめば、それはとてもどかなものである／錨として岩が役に立つだろう／ただし、取れてしまうと、もう二度とやることはできない／

Procedure.

- 実験2
 - 学習段階
 - Topic Before の教示用紙には「今から聞く文章は洗濯に関するものである」
 - 理解度評定
 - Context After の評定用紙には「先ほどの文章は洗濯に関するものであった」
 - 5分間の再生課題（学習段階から約2分後）
- 実験3（以下は実験2との相違点）
 - 学習段階と理解度評定の間に1分の空白を追加
 - 理解度評定と再生課題の間を2分から1分に変更
 - 再生課題が5分から6分に変更
- 実験4（以下は実験2との相違点）
 - 学習段階で、1文ごとに2秒間の空白を追加
 - 主題が「凧の作り方と揚げ方」に

Subject.

- 実験2 人間学習科の学生 52名
- 実験3・4 高校生 21名・31名

Results

- 理解度評定と再生成績の平均を実験 2・3 は Table 2 に、実験 4 は Table 3 に示す

TABLE 2
MEAN COMPREHENSION RATINGS AND MEAN NUMBER OF IDEAS RECALLED

	Experiment II				Experiment III		
	No topic	Topic after	Topic before	Maximum score	Topic after	Topic before	Maximum score
Comprehension	2.29 (.22) ^a	2.12 (.26)	4.50 (.49)	7	3.40 (.48)	5.27 (.27)	7
Recall	2.82 (.60)	2.65 (.53)	5.83 (.49)	18	3.30 (.66)	7.00 (.43)	20

^a Standard error in parentheses.

TABLE 3
MEAN COMPREHENSION RATINGS AND MEAN NUMBER OF IDEAS RECALLED,
EXPERIMENT IV

	No topic	Topic after	Topic before	Maximum score
Comprehension	2.44 (.47) ^a	3.82 (.52)	4.00 (.59)	7
Recall	3.22 (.55)	3.18 (.57)	5.54 (.76)	14

^a Standard error in parentheses.

- それぞれにおいてダネット検定を行った（実験 3 は 2 水準のため例外）
 - 実験 2
 - 理解度
 - ◇ Topic Before > No Topic \cong Topic After ($ds(3, 49) > 4.46, p < .005$)
 - 再生成績
 - ◇ Topic Before > No Topic \cong Topic After ($ds(3, 49) > 3.97, p < .005$)
 - 実験 3
 - 理解度
 - ◇ Topic Before > Topic After ($F(1, 19) = 12.24, p < .005$)
 - 再生成績
 - ◇ Topic Before > Topic After ($F(1, 19) = 20.03, p < .005$)
 - 実験 4
 - 理解度
 - ◇ Topic Before > No Topic ($d(3, 28) = 2.01, p < .05$)
 - ◇ Topic Before \cong Topic After ($p > .05$)
 - 再生成績
 - ◇ Topic Before > No Topic \cong Topic After ($ds(3, 28) > 2.49, p < .05$)

DISCUSSION

- 全実験の結果から、状況の知識は必ずしも理解につながるわけではない
 - 処理を行うその瞬間に適切な情報が必要

- 主題の一番の役割は、文章の理解に役立つ文脈をあらかじめ生み出すことである
 - その結果として、記憶の保持を助けることもある (Pompi & Lachman, 1967; Dooling & Lachman, 1971)

- ただ、文章の主題に関する知識は、最善の理解に必要でも十分でもない
 - 実験1の図は、様々な方向へ展開する可能性のある基本的な情報にすぎない
 - それでも先に与えられると成績が向上

- 全実験を通して、適切な意味的文脈が欠けると再生に影響があった
 - 非意味的な面（形や色など）に注目するよう教示されると、記憶成績が悪くなること (Bobrow & Bower, 1969; Hyde & Jenkins, 1969) と似ている

- ただ、全参加者は情報を意味的に処理しようとしたと報告した
 - 事前に文脈が与えられなかった参加者は、積極的に状況をつかもうとしていたが、失敗してしまった
 - 意味へ注意を向けさえすれば、適切な文脈が見つかり理解できる、ということではない

- 知識の獲得には特定の認知構造が必須であること、またその構造が知覚や再生に影響を与えることは活発に議論されている (e.g., Arnheim, 1971; Ausubel, 1960; Bartlett, 1932; Gombrich, 1961, Piaget, 1950; & Winograd, 1971)

- あまり正確ではないが、今回の結果は意味的文脈が重要な役割を担っていることを強調できた
 - 文脈の可用性を実験的に操作することで、先行知識と文章の統合についてさらに調べることができるだろう