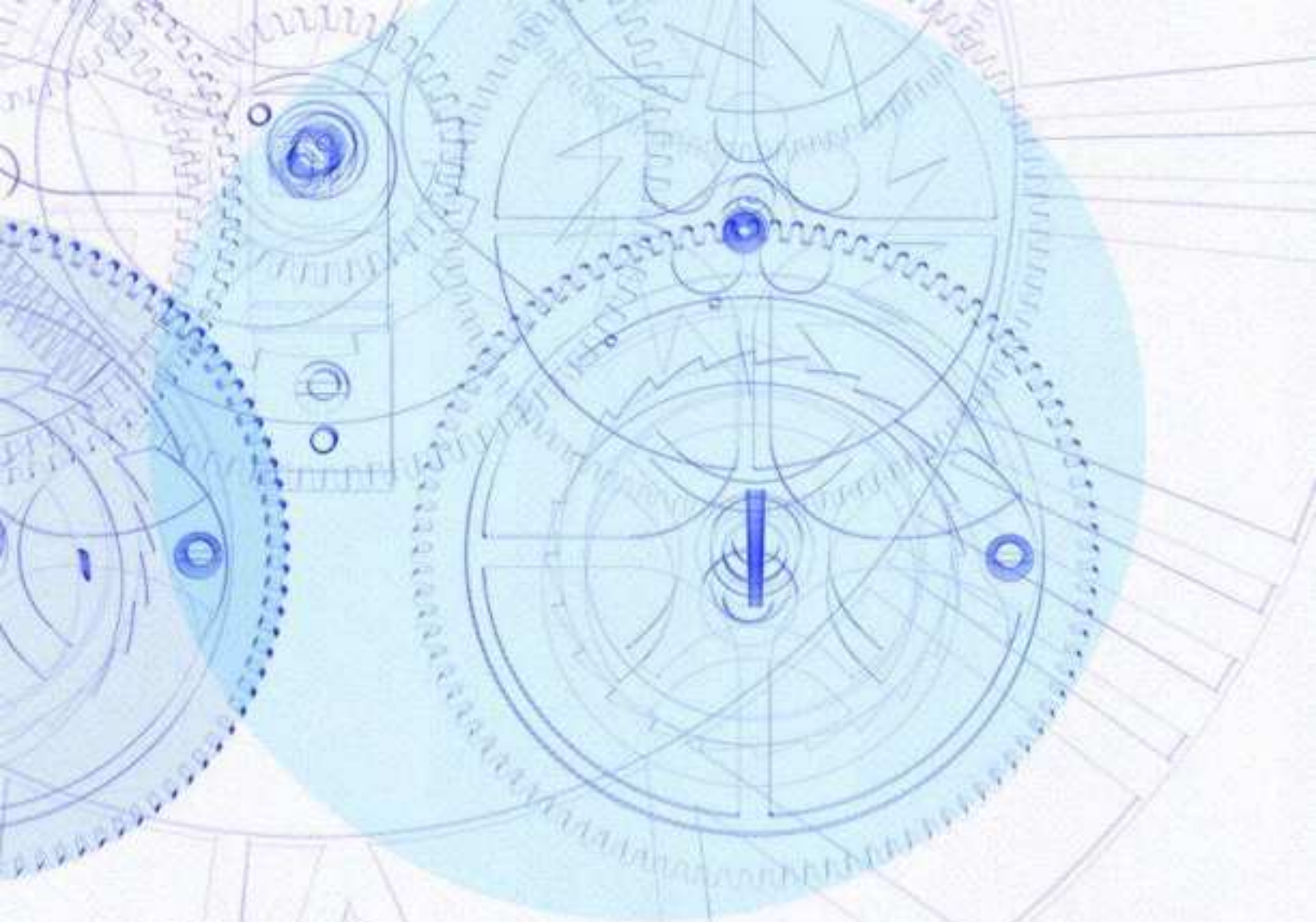


深度學習的藝術

采銅

NACL : 26

Tabla de contenido

Tabla de contenido
Sobre este libro
Prefacio de la publicación de libros electrónicos de la serie "Salt"
Prefacio del autor
El arte del aprendizaje profundo
    1. Preguntas
    2. Decodificación
    3. Practica
    4. Integración

Tabla de contenido

Sobre este libro
Prefacio de la publicación de libros electrónicos de la serie "Salt"
Prefacio del autor
El arte del aprendizaje profundo
1. Preguntas
2. Decodificación
3. Practica
4. Integración

Sobre este libro

"El arte del aprendizaje profundo: colección autoseleccionada de Zhihu Cai Tong"/Cai Tong
Producida por Zhou Yuan.
Editado por Huma.
Editor en prácticas Liu Siyi
Diseñado por Zhou Jing
Planea llegar lejos
Contáctenos semanalmente@zhihu.com
Los derechos de autor de este libro electrónico pertenecen a Beijing Zhizhe Tianxia Technology Co., Ltd. El contenido de este libro electrónico no se puede descompilar ni extraer de ninguna manera en ninguna región sin autorización por escrito.
ZHI-BN:9-0026-0000141014-1
ADN-BN: ECFD-N000000670026
Última revisión: 14 de octubre de 2014
Publicado por: Zhejiang Publishing Group Digital Media Co., Ltd.
No. 347, Tiyu Road, Hangzhou, Zhejiang
Licencia de publicación en Internet: Nueva licencia de Internet (Zhejiang) No. 10
Correo electrónico: service@bookdna.net
Sitio web: www.bookdna.net
Si hay algún error en la versión electrónica de este libro, corríjame para que se pueda revisar la nueva versión.

Zhejiang Publishing United Group Media CO., LTD, 2013
No.347 Tiyuchang Road, Hangzhou 310006 República Popular China
servicio@bookdna.net
www.bookdna.net

Prefacio de la publicación de libros electrónicos de la serie "Salt"

El fundador de Zhihu, Zhou Yuan.

Existe un medio natural entre nosotros y el mundo, que es la información que existe en nuestro cerebro y no ha sido compartida. Si hubiera alguna manera de reunir el conocimiento, la experiencia y las ideas de todos, ¿sería como extraer continuamente la sal del conocimiento del océano de información, lo que enriquecería enormemente el sabor de la vida de muchas personas?

Esta pregunta es apasionante. Desde el establecimiento de Zhihu, ha nacido una nueva forma de producción de conocimiento. Las preguntas y respuestas sobre el mundo son como reconstruir un mundo desordenado una y otra vez, reuniendo conocimientos, experiencias y conocimientos que no se han compartido en los cerebros de los demás. Las ideas se trasladaron a Internet, formando una red completamente nueva. Y aquellos con mayor conocimiento, experiencia y perspicacia son como la sal, aportando sabor al mundo.

El libro que está a punto de comenzar pertenece a la serie “Salt Series” de Zhihu. Esperamos que estas obras conserven el sabor del mar, porque en opinión de Zhihu, cada amigo serio de Zhihu es la sal de la sabiduría precipitada en el océano del conocimiento. Esperamos que cada libro de esta serie pueda brindarle información sobre una parte integral del mundo o agregar color y sabor a su vida.

Al leer este libro, no olvide que nació de una persona de buen gusto.

Prefacio del autor

Minería de cobre

El predecesor de este libro es una serie de artículos que escribí en la columna de Zhihu "Cómo convertirse en un estudiante de alto nivel". Esta serie de artículos se preparó durante mucho tiempo y recopilé una gran cantidad de materiales. Los revisé repetidamente cuando Primero los escribí. Después de publicarlos en la columna, no pude evitar revisarlos muchas veces y finalmente tengo la versión que ven ahora. El título original "Cómo convertirse en un estudiante de alto nivel" muestra mi pequeña ambición al principio, es decir, pensé que podría explicar en profundidad todas las técnicas de aprendizaje más poderosas. Pero después de pensarlo una y otra vez, descubrí que, aunque había hecho lo mejor que podía, todavía no podía hacerlo. Tenía que profundizar en un aspecto del aprendizaje importante y que fácilmente se pasa por alto, así que se me ocurrió "El arte de Aprendizaje profundo" Este nuevo tema.

El llamado "aprendizaje profundo", como su nombre indica, consiste en aprender algo no sólo mirando lo que flota en la superficie, sino profundizando más e incluso viendo cosas que otros nunca han visto. La razón por la que quiero enfatizar la profundidad del aprendizaje es porque entiendo que muchos jóvenes hoy en día leen sin pedir una comprensión profunda, y solo rascan la superficie, desarrollando inercia en el pensamiento, utilizándolo como base para comparar o conversar.

Pero cualquiera que haya logrado el éxito en el aprendizaje debería prestar más atención al aprendizaje profundo. El arquitecto francés contemporáneo Jean Nouvel dijo que su iluminación arquitectónica comenzó cuando se mudó a una mansión aristocrática del siglo XVII en la pequeña ciudad de Salula cuando tenía ocho años. La estructura y la belleza de este edificio impresionaron al joven Jean Nouvel. Weir quedó fascinado. , y surgió su pensamiento y fascinación por la arquitectura. Más tarde recordó que esta experiencia temprana lo hizo "formar una forma de pensar que a menudo implica una observación y exploración profunda de los significados más profundos de las cosas".

El Sr. Jin Kemu es un experto en "aprendizaje profundo". Una vez escribió: "Mi experiencia de lectura son

sólo tres palabras: pocas, perezosas y olvidadizas". Luego cambió su bolígrafo y dijo:

"Ahora hay muchas más cosas que antes, pero no se pueden resumir en una sola palabra. Esto significa que hay más lugares sin palabras en la lectura que lugares con palabras... Los antiguos, los extranjeros y los modernos Las personas parecen ser incapaces de escribir libros. Eso no significa que "ahorren tinta como oro", sino que no pueden terminar lo que quieren decir, ya sea intencionalmente o no. Cuanto más detallado y sin sentido, más significa que tienen algo que decir que no pueden decir o que aún no lo han dicho. El que solo dijo unas pocas palabras tenía algo que decir. Entonces leí las palabras junto con los espacios en blanco, como si hubiera mucho que decir. de palabras escondidas en cada página, no en las palabras sino en los espacios en blanco. Parece que una persona antigua dijo: Cuando búscalo donde no hay palabras. Nunca he leído un libro sin palabras, excepto libros ilustrados y cintas de audio, y Nunca he visto un libro sin espacios en blanco, así que todavía tengo que leerlo con las palabras y los espacios en blanco".

Este método de "leer palabras junto con espacios" se puede clasificar como un método de "aprendizaje profundo". No solo eso, este método de lectura de espacios en blanco no solo lo utiliza Jin Kemu en la lectura, sino también en las "personas lectoras" y las "lecturas", las llamadas "tres lecturas", de esta manera, no hay lugar en el mundo que no está aprendiendo.

Además, el Sr. Tang Junyi escribió detalladamente sobre el método de lectura en profundidad en su artículo "Sobre la dificultad y facilidad de lectura", aquí solo cito un breve párrafo:

"Es fácil ver los personajes tumbados sobre el papel; es difícil ver algunos personajes que sobresalen del papel. Es fácil ver que los personajes del libro son todos del mismo tamaño; es fácil ver que los personajes del libro son de diferentes tamaños, y se vuelven más grandes o más pequeños. , difícil. Leer en el orden de las oraciones del libro es fácil, debido a la comprensión profunda de su significado, ver las oraciones anteriores parece correr hacia atrás, y el Las últimas frases parecen correr hacia el frente y el papel plano se convierte en un rollo, lo cual es difícil. Es difícil ver palabras donde hay palabras. Pero es fácil conocer el significado; es difícil saber en la mente el

significado. significado tácito del autor, y ver las palabras donde no hay palabras entre líneas."

La idea de este libro es extraer nutrientes de la sabiduría de los sabios de los tiempos antiguos y modernos, tanto nacionales como extranjeros, y combinarlos con las leyes generales de la psicología y la educación para hacer una explicación más sistemática de la propuesta de "aprendizaje profundo". Las cuatro partes del libro: cuestionamiento, decodificación, práctica e integración, demuestran cada una de ellas un aspecto del "aprendizaje profundo", que es a la vez relativamente independiente y profundamente interconectado, y puede combinarse en un sistema relativamente completo.

Finalmente, me gustaría afirmar que aunque este libro enfatiza el uso de métodos de "cuestionar, decodificar, practicar e integrar" para intentar el aprendizaje profundo, no recomienda que todos los materiales que se pueden aprender deban aprenderse en profundidad. Sólo porque la energía de todos es limitada y el mar del aprendizaje es infinito, no es prudente sumergirse a ciegas en el fondo del mar, la estrategia ideal es combinar lo profundo y lo superficial y "adaptarse a las condiciones locales". es decir, para algunos materiales de aprendizaje, o ellos mismos son relativamente superficiales, o están lejos del objetivo de "mí", por lo que simplemente "leer" es suficiente. Para otros materiales de aprendizaje, la densidad de información es mayor, el significado Es sutil, el tema es profundo y es un tema que a "mí" me preocupa mucho, por lo que es natural utilizar la lectura en profundidad. El método de aprendizaje consiste en poner mucho esfuerzo en aprender, pensar y pulir, y entonces podrás lograr algo. Este tipo de esfuerzo que se adapta a las condiciones locales sin ciertas reglas es probablemente el significado original de la palabra "arte" en el llamado "arte del aprendizaje profundo".

El arte del aprendizaje profundo

1. Preguntas

“¿Por qué decir la verdad cuando mentir puede beneficiarte?”

Ésta fue la primera cuestión filosófica que consideró Wittgenstein. En ese momento sólo tenía ocho o nueve años, se hizo esta pregunta y pensó mucho, pero no obtuvo una respuesta satisfactoria. El dilema de esta cuestión lo torturó y lo obligó a resolver el misterio. Según Monk, biógrafo de "Wittgenstein: Genius as Responsibility", fue "la tendencia compulsiva que despertó esa pregunta la que lo arrastró a la filosofía".

Incluso si no pretendemos convertirnos en filósofos como Wittgenstein, sólo como aprendices, las preguntas pueden ser nuestros mejores maestros. En cuanto a mí, mi lectura y mi pensamiento están impulsados por las preguntas que planteo y estimulados por la ansiedad y el malestar causados por la incapacidad de responder las preguntas perfectamente. La curiosidad por las preguntas y el deseo de respuestas son mis mayores motivaciones para buscar en el océano del conocimiento.

Desde la perspectiva profesional de la educación y la psicología, el “problema” también es de gran importancia. Se puede decir que hacerse preguntas es el primer paso para convertirse en un buen estudiante. También podríamos situarnos en el lado opuesto y analizar cómo es el aprendizaje no basado en problemas.

Un proceso de aprendizaje no orientado a problemas se ve así:

1.Haz un plan de estudio

Los planes de estudio pueden planificarse cuidadosamente o pueden ser más informales. Muchas personas establecerán por sí mismas un plan de estudio de este tipo:

"La semana que viene terminaré de leer el libro" XXXXXX "".

"En los últimos días, voy a jugar hasta "XX" en la clase abierta de NetEase".

2. Implementar el aprendizaje

Lee un libro o mira un curso de principio a fin, extrae los puntos importantes, escríbelos como notas y apílalos en Evernote.

3. Revisar y organizar

Organice las notas en Evernote, agrupándolas y etiquetándolas, o dibuje un mapa mental para representar los puntos clave de conocimiento del libro en su conjunto.

Aquellos que pueden seguir los tres pasos anteriores ya son relativamente buenos estudiantes. Sin embargo, ¿ha descubierto que durante todo el proceso, los estudiantes sólo desempeñan el papel de "absorbentes" o "transportadores"? Utilizan portadores externos para transmitir un determinado conjunto de conocimientos. la computadora se transfiere a la propia mente después de una cierta cantidad de digestión y organización. Todas las acciones de aprendizaje se centran en este conjunto específico. La precisión y la integridad del proceso de transferencia de conocimiento (generalmente conocimiento que se considera autorizado) son cruciales, y la propia mente del alumno, incluido su sistema de conocimiento, métodos, conceptos e incluso confusiones originales, puede dejarse de lado temporalmente.

Quizás a los ojos de muchas personas, esta idea y este enfoque no tengan nada de malo. Entonces también podríamos hacernos las siguientes preguntas:

1. ¿Por qué quieres leer el libro "XXXXXX"? ¿Por qué deberías ver la clase abierta "××"?

——¿Es porque están de moda y en las listas de éxitos? ¿O es por recomendaciones de amigos o profesores? O tal vez, no sé por qué, pero simplemente creo que podría serme de alguna utilidad.

2. Cuando dibujas líneas o tomas notas, ¿cómo juzgas qué vale la pena recordar y qué no?

——¿Es usted incapaz de dar un estándar específico y a menudo sólo confía en sus sentimientos? ¿Sientes a veces que hay demasiado que memorizar? Si fueras más serio, podrías copiar la mitad del libro, pero a veces sientes que no tienes por dónde empezar.

3. Después de haber hecho todo el trabajo de organización de tus notas o haber dibujado un mapa mental completo, ¿realmente sientes que todo está hecho?

——¿Sientes que estas cosas que anoté simplemente están guardadas allí y todavía no sé cómo usarlas? ¿Crees que acabo de acumular mucha "información" y me consolé diciendo que siempre la usaré algún día en el futuro?

Estas preguntas se han convertido en un lugar común para los psicólogos educativos, que han estado estudiando y reflexionando sobre este tipo de modelo de aprendizaje: se llama "modelo de transmisión directa", que cree que el

proceso de aprendizaje es un proceso simple y lineal de "transmisión-recepción". el objetivo del aprendizaje es simplemente llenar la mente con conocimiento estático ("Modelo alostérico: un nuevo camino hacia la investigación del aprendizaje"). Creen que un modelo más razonable debería ser el modelo "constructivista", es decir, el conocimiento de los alumnos no se absorbe simplemente, sino que se construye activamente, y los alumnos deben utilizar plenamente sus conocimientos existentes de una manera. Bajo la guía de objetivos proactivos, explorar e incluso chocar con conocimientos recién encontrados en una situación rica e incorporar este conocimiento al sistema de conocimientos original después de una serie de interacciones complejas.

Russell escribió en "Human Knowledge" que el viaje de una persona en busca de conocimiento es como un escalador que se acerca a una montaña envuelta en niebla. Al principio solo puede ver un contorno vago y no todo se puede ver con claridad. A medida que nos acercamos lentamente, cada parte La montaña se fue aclarando poco a poco. Siento que en este proceso las preguntas son como guías que marcan el camino para los escaladores. Y esta guía se basa en el esquema incompleto que ha visto. Esto lleva a una proposición clave: las preguntas no son un castillo en el aire, sino que se basan en el conocimiento que ya tienes. En el proceso de preguntar y responder, tu conocimiento existente se amplía. Esto ilustra aún más que en el proceso de aprendizaje, es particularmente importante para nosotros clasificar y reflexionar sobre los conocimientos existentes y los nuevos conocimientos. Al igual que un gourmet, nunca devorará la comida que tiene delante y no simplemente comía la comida frente a él, en lugar de eso, elegiría saborearla cuidadosamente y compararla con su experiencia original. Por lo tanto, en el proceso de aprendizaje, creo que a menudo podemos pensar en las siguientes cuatro preguntas:

1. ¿Qué conocimientos relevantes tengo ya sobre los materiales de aprendizaje actuales?
2. ¿Qué nuevos conocimientos he aprendido con base en los materiales de aprendizaje actuales? ¿Qué tipo de complemento o desafío plantea este conocimiento al conocimiento original?
3. ¿Cuáles son las cosas desconocidas sobre los materiales de aprendizaje actuales que puedo aprender mediante una simple exploración?

4. Con respecto a los materiales de aprendizaje actuales, ¿cuáles son las cosas desconocidas que no se pueden responder fácilmente y, al mismo tiempo, son preguntas valiosas que puedo explorar a largo plazo?

Aquí hay un pequeño ejemplo, probémoslo. La siguiente cita es del libro del físico Freeman Dyson, The Rebel Scientist, un libro que me encanta porque navega con elegancia en la intersección de la ciencia y las humanidades. Hay un artículo en el libro llamado "¿Puede la ciencia ser ética?" ", el autor parte de su propia experiencia personal y analiza las diferentes formas en que la ciencia afecta la vida de las personas. Uno de los pasajes es el siguiente:

"Me uní a General Atomic Company en San Diego, donde mis amigos estaban jugando con esta nueva tecnología. Inventamos y construimos un pequeño reactor llamado TRIGA, que fue diseñado para ser intrínsecamente seguro (seguridad inherente). Seguridad intrínseca significa que incluso si el persona que lo opera es de muy bajo nivel, no ocurrirán accidentes con el reactor. Esta empresa ha estado fabricando y vendiendo reactores TRIGA durante 40 años y todavía vende este producto hoy en día, compra principalmente La mayoría son hospitales y centros médicos que necesitan acortar Isótopos de vida útil para diagnóstico médico. Estos reactores nunca han tenido un accidente ni han causado ningún daño a las personas que los usan. Están sólo en unos pocos lugares. Hemos tenido problemas, y siempre ha sido porque nuestros vecinos estaban influenciados por sus Estereotipos y no le importaba lo seguros que fueran, y se oponía a tenerlos en el vecindario. Nuestro TRIGA tuvo éxito porque fue diseñado para hacer algunas cosas útiles, trabajo, y el precio estaba al alcance de un hospital grande. El precio en 1956 era de 250.000 dólares."

Para responder a la primera pregunta, lo que sé sobre el tema de la "seguridad" es muy limitado. En la vida diaria, me han dicho que me proteja contra algunos peligros comunes, como las descargas eléctricas, pero todo esto es desde la perspectiva de un usuario. .en lugar del diseñador. ¿Cómo diseñar algo para hacerlo más seguro? Se puede decir que la mayoría de las personas no tienen conocimientos relevantes, incluyéndome a mí. Sin embargo, debido a mi carrera de psicología, una vez aprendí en clase algunos conocimientos sobre los "factores humanos", esta materia se especializa en estudiar la interacción y la

interacción entre máquinas y humanos en los campos de la ingeniería y el diseño. Los factores humanos enfatizan que la causa de muchos accidentes a menudo se debe a negligencia o errores humanos, lo que se llama "error humano". Por lo tanto, tengo una idea en mente que puede ser exagerada. El error humano es la causa del error humano. El error, la principal causa de peligros y accidentes, sólo puede reducirse pero no eliminarse, por lo que los peligros no pueden evitarse por completo.

Luego responde la segunda pregunta. Las palabras de Dyson me pusieron en contacto con un concepto completamente nuevo: "seguridad inherente". Y por su propia experiencia, puede ver que un producto intrínsecamente seguro, incluso algo que parezca peligroso como un reactor nuclear, puede diseñarse para que sea casi seguro. Este concepto es muy impactante para mí. Como mencioné anteriormente, mi experiencia en psicología me hizo concentrarme solo en los factores humanos detrás del accidente, pero nunca pensé en otra posibilidad, a través de algún diseño más valioso, incluso No hay posibilidad de que las personas hagan errores ¡Esto es algo tan encantador!

Con respecto a la tercera pregunta, naturalmente quería saber más sobre el concepto de "seguridad intrínseca", así que hice una búsqueda simple: la Enciclopedia Baidu escribió que "la seguridad intrínseca se refiere al uso del diseño y otros medios para fabricar equipos de producción o producción". El sistema en sí es seguro y no causará accidentes incluso si se opera mal o funciona mal". Luego inmediatamente saltó a campos específicos como equipos a prueba de explosiones y minas de carbón, y sentí que la explicación no era muy clara. Lo busqué nuevamente en Google y la definición en Wikipedia describe "un proceso tiene seguridad inherente si tiene un bajo nivel de peligro incluso si las cosas salen mal" (un proceso tiene seguridad inherente si tiene un bajo nivel de peligro incluso si las cosas van mal), y luego explica: Un diseño inherentemente más seguro es aquel que evita los peligros en lugar de controlarlos, particularmente reduciendo la cantidad de sustancias peligrosas u operaciones peligrosas (cantidad de material peligroso y el número de operaciones peligrosas en la planta). Es decir, si durante el diseño se eliminan todos los factores que plantean peligros (si es posible), no se producirán accidentes. Estas explicaciones aclaran la "esencia" de la

seguridad intrínseca. Entiendo que la "seguridad intrínseca" es una idea importante. No es sólo una técnica, sino un Tao, que toca cosas muy fundamentales. Por supuesto, ahora sólo toco la superficie de esto, pero ya me hace sentir muy conmocionado.

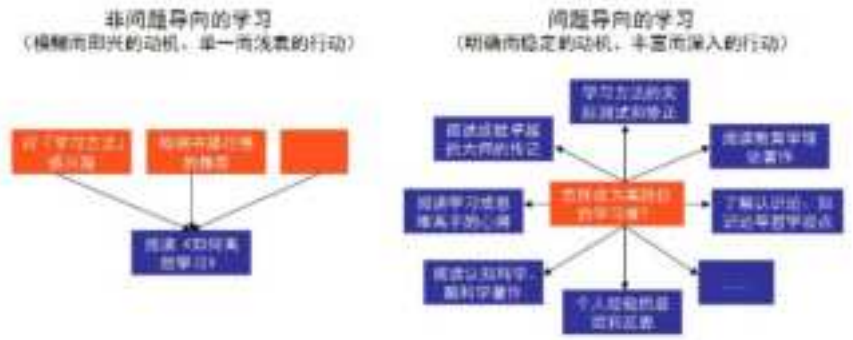
A partir de la tercera pregunta, vaya un paso más allá y responda la cuarta pregunta. En mi opinión, es posible que no me dedique realmente a trabajos relacionados con la seguridad, por lo que es posible que no necesite tener un conocimiento profundo del concepto de "seguridad intrínseca" como un experto en seguridad, pero el concepto de "seguridad intrínseca" constituye una especie de de revelación para mí. En conceptos pasados, limitados por perspectivas profesionales, la idea de mejorar la seguridad reduciendo la posibilidad de "error humano" era sólo un diseño que mejoraba la "cantidad", mientras que la idea de "seguridad intrínseca" no lo era. un diseño que introduce cambios fundamentales en el aspecto "cualitativo". Entonces, por analogía, ¿es posible que exista un "entretenimiento esencial", una "confianza esencial", un "método de salud esencial", una "técnica de sabiduría esencial" y una "paz esencial"? No digamos que nada de esto es posible. ¿Quizás algún día en el futuro algunos de estos elementos realmente se hagan realidad? Por ejemplo, "¿Es posible descubrir una "técnica de sabiduría esencial"?" Ésta es una pregunta que merece mi reflexión y exploración a largo plazo.

En el ejemplo anterior, podemos ver que un párrafo aparentemente discreto puede inspirar muchos pensamientos útiles y, a su vez, el pensamiento profundiza nuestra comprensión de este párrafo.

Entre las cuatro preguntas mencionadas anteriormente, la cuarta es la más especial porque puede convertirse en una tarea cognitiva a largo plazo, haciendo del aprendizaje un viaje continuo y desafiante. Una buena pregunta a largo plazo nos permite convertirnos en "constructores", porque no sólo estamos aprendiendo conocimientos, sino también "construyendo respuestas". En el proceso de intentar responder la pregunta, seleccionamos, evaluamos e integramos nuevos conocimientos y viejos conocimientos. conocimiento e integrarlos en un todo autosuficiente; una buena pregunta nos permite convertirnos en "exploradores", explorar activamente áreas desconocidas y ampliar los límites de lo "desconocido", en lugar de simplemente contentarnos con

lo ya hecho. conocimiento con límites claros; una buena pregunta nos permite convertirnos en un "cazador". El conocimiento es la presa que investigamos, buscamos y cazamos activamente, en lugar de algo que adoramos con cautela o seguimos paso a paso.

Como buscador, he luchado por encontrar respuestas a mis preguntas a largo plazo. Por ejemplo, "Cómo llegar a ser un estudiante de alto nivel" es una pregunta difícil que me hice. Bajo la guía de esta pregunta, busqué y recopilé diversos materiales, leí críticamente, reflexioné sobre mis experiencias y, finalmente, de manera creativa. integrarlos en un sistema. Suponiendo que nunca haya hecho esta pregunta o preguntas similares, y que solo esté vagamente interesado en los "métodos de aprendizaje", puede encontrar un libro de éxito de ventas relacionado en la lista de clasificación y memorizarlo en un instante. Escriba algunas notas y arroje Déjelos a un lado, y una semana después puede olvidarse por completo de ellos. La siguiente imagen muestra una comparación de los dos tipos de aprendizaje:



Como puede ver en la imagen de arriba, las preguntas pueden llevarnos a áreas más amplias y profundas. Ya no se nos dice que aprendamos algo, sino que exploremos y encontremos conocimientos y materiales para construir nuestras respuestas. La característica más importante del aprendizaje guiado por problemas es que el conocimiento que busca no tiene fronteras, para encontrar la solución al problema podemos buscar posibles pistas y consultar cualquier posible información beneficiosa, sin estar atados a lo establecido. de perspectiva. Liu Weipeng es un buen preguntador y contestador. Originalmente era un excelente programador y tenía poca conexión con la psicología. Sin embargo, una oportunidad accidental durante su primer año de posgrado lo hizo pensar en una pregunta profunda:

"¿Cómo pensamos?". cómo pensar correctamente". Esta pregunta lo obsesionó con la lectura de una gran cantidad de libros relacionados, pensando y resumiendo constantemente, y actualizando metódicamente artículos de alto nivel sobre Mind Hacks. Finalmente escribió "Dark Time".

Linda Darling-Hammond es profesora de educación en la Universidad de Stanford y una de las principales responsables de la política educativa estadounidense. Ella defiende firmemente el "aprendizaje basado en la investigación" en el contexto de la teoría del constructivismo. Además, propuso que el aprendizaje basado en la investigación ya cuenta con tres métodos de enseñanza relativamente maduros, a saber, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en el diseño. Aunque los tres métodos de enseñanza tienen formas diferentes, son esencialmente un aprendizaje activo y constructivo guiado por problemas y situaciones. Tomemos como ejemplo el aprendizaje basado en problemas: este método de enseñanza se ha utilizado ampliamente en la educación en medicina, negocios, derecho, etc. en los Estados Unidos. Una de las claves de este enfoque es formular una pregunta que pueda tener una respuesta abierta en un escenario de la vida real, en lugar de una pregunta puramente teórica o cerrada. Por ejemplo, si preguntamos: "¿Es la lectura rápida una buena manera de leer?", entonces una vez que lleguemos a la conclusión de "bueno" o "malo", entonces esta pregunta puede cerrarse a los ojos de muchas personas; si Pregunte: "¿Cómo debemos elegir y ajustar la velocidad de lectura al leer?", podemos explorarlo más fácilmente. En un informe de investigación de 2007 publicado por el Instituto de Ciencias de la Educación, pedagogos y psicólogos compararon sistemáticamente la eficacia de varios métodos de aprendizaje importantes y descubrieron que "proponer "hacer preguntas explicativas profundas" en profundidad ha demostrado ser un método de aprendizaje muy eficaz.

De hecho, según la gran educadora matemática Polya, cualquier problema puede explorarse indefinidamente. Escribió en su famoso libro "Cómo resolver problemas":

"Ningún problema está nunca completamente resuelto. Siempre hay algo que hacer; después de suficiente investigación y conjeturas, podemos mejorar cualquier método de resolución de problemas; y en cualquier caso,

siempre podemos profundizar nuestra comprensión de la respuesta. Entender."

En realidad, esto resalta otro beneficio del aprendizaje basado en problemas, y es que las preguntas pueden ayudarnos a formar un camino de pensamiento consistente y a largo plazo. Las preguntas constituyen un continuo de aprendizaje. Cuando no hay preguntas que nos guíen, a menudo podemos simplemente incursionar en materiales de aprendizaje de forma dispersa y "al azar", o incluso aprender algunos conocimientos irrelevantes de forma un poco desordenada. El resultado de este tipo de aprendizaje es un plato de arena suelta de conocimiento. El aprendizaje impulsado por problemas construye constantemente conexiones entre conocimientos y los combina de manera significativa.

Especialmente aquellas metapreguntas adecuadas para la exploración a largo plazo no solo pueden desencadenar eventos impulsivos de búsqueda de conocimiento, sino que también es más probable que nos obliguen a continuar pensando y explorando. Este proceso puede llevar meses, años o incluso a lo largo de nuestra vida. Estas preguntas son como hilos finos y flexibles que nos ayudan a unir diversos conocimientos, experiencias, conceptos y métodos, convirtiendo la grava esparcida en hilos de brillantes collares de perlas. Se puede decir que cuanto más maduro sea un alumno, mejor podrá realizar este tipo de trabajo estructurado de conocimientos a largo plazo. Un estudio educativo comparó las diferencias en la organización del conocimiento entre expertos y novatos en los campos de la física y la historia y encontró que "el conocimiento de los expertos no es una lista de hechos y fórmulas en campos relacionados, sino que está organizado en torno a conceptos centrales o grandes ideas". "... (grandes ideas) organización, estos conceptos y perspectivas los guían a pensar en sus propios campos". ("Cómo aprende la gente")

Por supuesto, no sólo podemos hacernos preguntas a nosotros mismos, sino también preguntar a otras personas, buscar consejo de expertos y aprender de hombres sabios. Pero en última instancia, estas preguntas tenemos que ser respondidas por nosotros mismos: la ayuda de otros es sólo un empujón, pero el proceso de construcción mental no puede ser reemplazado por otros.

Entonces, la pregunta es qué nos lleva al punto de partida del aprendizaje profundo. Un excelente estudiante en profundidad debe ser un excelente interrogador. Genera

preguntas a partir del proceso de lectura, observación y pensamiento, responde primero las partes superficiales y fáciles y se deja preguntas profundas y exploratorias. y al mismo tiempo abrió el camino futuro de la búsqueda del conocimiento.

2. Decodificación

A veces, cuando converso con alguien, a mitad de la conversación, le pregunto por qué tiene esta idea, y la otra persona dice: "¡Lo sabrás después de leer el libro "# ¥ %...&"!" Si resulta que no Tengo este libro Después de leerlo, no sé cómo responderle. Si la otra parte pudiera parafrasear los puntos del libro en ese momento, por un lado, podría aprender algo nuevo y, por otro lado, la discusión podría profundizarse aún más. Creo que este tipo de traducción no es difícil, porque desde que leí este libro, no debería ser difícil explicar uno o dos de sus aspectos esenciales. Pero quizás, para muchas personas, sea realmente difícil.

Otro fenómeno común es que muchas personas tienen el hábito de acaparar. El libro electrónico por sí solo puede contener varios gigabytes. Si encuentra un artículo interesante, no puede evitar copiarlo uno por uno en su software para tomar notas. Eso no es necesariamente algo malo. Pero lo extraño es que algunos de ellos en realidad tienen la ilusión de que los archivos electrónicos que han atesorado son el conocimiento en sus cerebros, o que tarde o temprano serán almacenados en sus cerebros, y entonces no pueden evitarlo. arrogante.

De hecho, estos dos ejemplos son muy similares. El problema radica en que cuando nos enfrentamos a tanto material informativo, sólo hacemos el procesamiento más superficial y no lo examinamos en profundidad, y mucho menos hacemos algunos esfuerzos de "decodificación".

Decodificar no es lo mismo que lo que generalmente llamamos comprensión. La comprensión normalmente sólo implica la interpretación de significados literales, a menudo de forma automatizada, sin necesidad de pensar demasiado en profundidad, y la comprensión debe seguir el significado original y no evolucionar sin autorización. La decodificación es un proceso más activo y subjetivo: diferentes intérpretes pueden decodificar el mismo material de manera completamente diferente, al igual que al ver la misma película, diferentes personas pueden leer diferentes significados. Como dije en mi artículo anterior "Hacer preguntas", el tipo de preguntas que tienes en mente realmente determina tu perspectiva de observación, por lo que puedes hacer diferentes decodificaciones. Sin embargo, aunque no existen reglas determinadas para la decodificación, todavía existen diferencias entre alto y bajo.

Por supuesto, podemos comenzar con el método de decodificación básico. Aquí propongo un modelo de "pato amarillo parlante" para ilustrar. Un patito amarillo de juguete puede cantar canciones infantiles y contar historias. Este "pato" tiene diferentes interpretaciones a los ojos de diferentes personas:

·A un niño lo que le importa es "lo que dijo el patito amarillo", y luego lo que escucha son canciones y cuentos infantiles;

·A los padres les preocupa "qué es el patito amarillo", primero lo definirán como un juguete (en lugar de un "pato"), y luego les puede preocupar el entretenimiento y educación de este pato. Emitir juicios sobre el rendimiento, la seguridad, la rentabilidad, etc.

· Para los ingenieros de juguetes, lo que les importa es "cómo se hace el patito amarillo", pensarán y diseñarán los módulos funcionales del patito amarillo y considerarán su estructura de circuito y efectos de luz y sonido.

De hecho, en nuestro estudio, también nos enfrentamos al problema del "pato amarillo parlante". Es posible que muchos estudiantes a menudo sólo desempeñen el papel de "niños". Sólo les importa lo que este libro y artículo dicen y el conocimiento directo que transmiten, mientras que puede haber algunos que asuman el papel de "padres" como su propio papel. una perspectiva, examinarán los materiales de aprendizaje que tienen frente a ellos desde un alto nivel, harán un resumen esencial de "qué es" y luego lo analizarán desde la perspectiva de la lógica, el argumento, el estilo, etc.; al mismo tiempo , puede haber incluso menos personas que estudien desde la perspectiva de un "creador" y analicen materiales de aprendizaje como modelo para la observación y la investigación.

El caricaturista Jimmy es el tercer tipo de persona. Dijo que su experiencia al aprender a pintar es mirar "cualquier imagen de cualquier libro", estudiar sus detalles cuidadosamente y descubrir por qué el autor lo dibujó de esta manera. Incluso en publicaciones inglesas como Times y Business Week buscaba caricaturas para leer y dijo que, aunque no entendía lo que querían decir, “simplemente observaba cómo expresaba la imagen”. También hay revistas femeninas japonesas, en las que se fija especialmente en pequeñas imágenes que enseñan a la gente a maquillarse la cara, lo que también le resulta muy divertido, porque piensa: "¿Cómo puede ser tan sencillo

demostrar lo que es?". quiere hablar?" Persistió en esta práctica esquemática durante diez años...

Por lo tanto, el método de decodificación básico en realidad no es más que los siguientes tres niveles:

1. ¿Qué dice? (la información y el conocimiento que originalmente se pretendía transmitir)
2. ¿Qué es? (Reflexión sobre el texto, valorando y caracterizando el texto con mirada crítica)
3. ¿Cómo se implementa? (Conocimiento de la forma y la composición, estudio de las técnicas de escritura y expresión)

Por supuesto, existen niveles más profundos de decodificación. Por ejemplo, el pensador francés Michel Foucault hizo una vez una interpretación en siete niveles de "No soy una pipa" del pintor belga René Magritte y escribió un libro específicamente para este propósito. Este folleto tiene el mismo nombre, pero esta interpretación en profundidad parece estar más allá del alcance de nosotros, la gente común y corriente.

Para los estudiantes, si son buenos para decodificar materiales de información determina la efectividad de nuestro dominio del conocimiento. Una visión reciente en psicología educativa sostiene que el conocimiento de una determinada cosa debe dividirse en dos niveles: conocimiento sobre y conocimiento de. Por ejemplo, en el caso del paracaidismo, se limita a quienes lo entienden. Por supuesto, se puede explicar claramente. y lógicamente. Los pasos operativos estándar para el paracaidismo son 1, 2, 3 y 4. Si le hacen algunas preguntas poco convencionales, es posible que se sienta perdido. Las personas que han dominado el nivel de conocimiento pueden aprobar ciertos procedimientos en función de su comprensión de los principios inherentes al equipo de paracaidismo. Piensa y razona para llegar a la respuesta. (Manual de Cambridge de Ciencias del Aprendizaje)

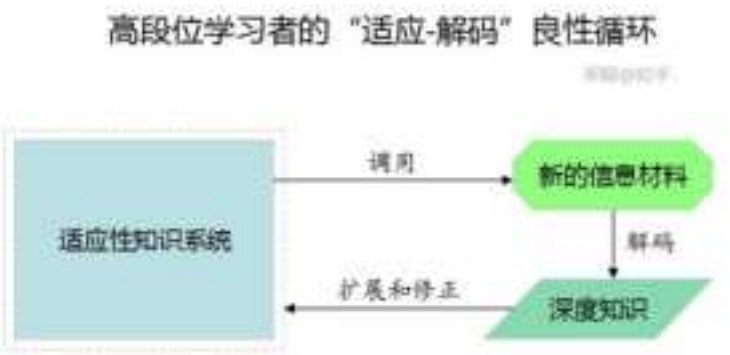
Entonces, cuando escribo esto, algunas personas pueden preguntar: "Los libros de texto que leo habitualmente están todos escritos de manera clara y concisa. Una cosa dice una cosa y otra dice dos cosas. Si lo lees directamente, puedes entender casi todo. No No parece ser necesario. ¿Qué quieres decir con decodificar?" Esta visión es a la vez correcta e incorrecta. Por supuesto, no estoy diciendo que necesitemos decodificar cualquier material que aprendamos, pero si lo piensas detenidamente, incluso si es un trabajo sencillo, si piensas

por qué es tan sencillo, tan claro y fácil de entender, ¿No es también un proceso de decodificación? En realidad, se trata de una especie de "aprendizaje basado en ejemplos". De hecho, aprender en muchos campos, al igual que aprender a pintar, requiere un largo proceso de copia. Y muchas grandes obras a menudo contienen en su interior las cosas más bellas y frescas. Si no se hacen algunos esfuerzos y excavaciones, será difícil saborear esta frescura.

Además del aprendizaje basado en ejemplos, la decodificación es importante porque a menudo tenemos que enfrentarnos a una variedad de contenidos informativos completamente nuevos. Sin el proceso de decodificación, es imposible hacerlo coherente con nuestro sistema de conocimiento original. Integrar. La decodificación de materiales informativos es en realidad el proceso de reconstrucción del conocimiento interno, por lo que también es un proceso creativo. Los psicólogos educativos dividen a las personas que tienen experiencia en un campo determinado en dos categorías: "experiencia en rutas" y "experiencia adaptativa" ("Manual de Cambridge de Ciencias del Aprendizaje" "Cómo aprende la gente" 》), entre las cuales las personas con experiencia convencional tienen una experiencia básicamente fija. sistema de conocimiento y pueden analizar los materiales de información con los que entran en contacto de acuerdo con el marco existente con alta eficiencia, mientras que las personas con experiencia adaptativa pueden "evolucionar y expandir continuamente sus competencias básicas y ampliar la amplitud y profundidad de la experiencia para atender el crecimiento de la demanda". e interés”. Una de las principales razones de la diferencia entre los dos tipos de expertos es que los materiales con los que los expertos convencionales entran en contacto suelen estar dentro de un rango fijo. Por ejemplo, un erudito en una torre de marfil solo leerá trabajos teóricos sobre su tema en todo momento. su vida. , entonces su sistema de conocimientos se solidifica y sólo puede abordar y resolver problemas en una categoría teórica específica; mientras que los expertos adaptativos a menudo toman la iniciativa de incursionar en problemas situacionales no convencionales que están más allá del alcance del campo. Los problemas no excluyen todo tipo de nuevas experiencias y estímulos, por lo que su sistema de conocimientos puede ampliarse continuamente. Whitehead dijo en su libro "Modos de pensamiento" que "hay dos maneras de avanzar en la comprensión, una es

reunir detalles dentro de patrones establecidos y la otra es descubrir nuevos patrones que enfaticen nuevos detalles". Recomendó encarecidamente la tercera. La segunda. El tipo está en contra del primer tipo, que en realidad es la verdad.

Por lo tanto, un estudiante de alto nivel es un experto adaptativo y puede construir conscientemente un círculo virtuoso de decodificación de información y expansión del conocimiento:



Por supuesto, la decodificación es un proceso laborioso y que requiere mucho tiempo. Muchas veces, cuando leemos un libro, un cuadro o una película, sólo rascamos la superficie y adquirimos alguna vaga experiencia, pensamos que basta con alardear ante los demás y ya está, y no queremos profundizar más. él. Porque si miras de cerca, es posible que no puedas terminar un libro en un año y es posible que no puedas terminar una película incluso si la miras diez veces. Sin embargo, esto no es motivo para no investigar más a fondo. El llamado aprendizaje en sí debe prestar atención a la combinación de profundidad y amplitud. La amplitud no es suficiente y la gente está bloqueada, y la profundidad no es suficiente y la gente sólo puede arañar la superficie. Por lo tanto, bajo la condición de que el tiempo sea limitado, debemos hacer todo lo posible para encontrar las obras más clásicas y destacadas, realizar una decodificación en profundidad, imitarlas y participar en la investigación. Calvino dijo en el artículo "Por qué leer obras clásicas": "Una obra clásica es un libro que trae consigo un descubrimiento cada vez que se relee como si se leyera por primera vez". También dijo: "Una obra clásica es un libro que trae descubrimientos cada vez que se relee." Un libro que nunca agota todo lo que tiene que decir a sus lectores." Es decir, decodificar los clásicos

siempre puede aportarte nuevos beneficios, nunca podrás terminar de leer un clásico e incluso puede convertirse en tu maestro en cada etapa de tu vida. Por tanto, el primer principio de decodificación es intentar encontrar las mejores y más clásicas obras y luego estudiarlas con diligencia.

Por ejemplo, "Tigre agachado, dragón oculto" de Ang Lee es un trabajo excelente, pero muchas personas no pueden entenderlo y lo sienten confuso. Pero si lees la decodificación que hizo Xu Haofeng en "El cuchillo y las estrellas", es posible que te des cuenta de repente. Dijo: "A primera vista, "Tigre agachado, dragón oculto" es una historia sobre la supresión moral del amor, pero en realidad es una historia sobre un hombre que busca el placer". Luego analizó en detalle la trama y las técnicas de la película. No solo señala "La parte" explícita "también revela la parte" oculta ", porque su decodificación de "Tigre agachado, Dragón oculto" llegó a un nivel muy profundo. Este tipo de placer de decodificar incluso nos da una ilusión: "¿Voy a hacer algunas películas?" La crítica cinematográfica de Xu Haofeng fue tan buena que otro maestro, el Sr. Da Touma, escribió un artículo especial llamado "El camino de la observación" para decodificar. Reseñas de películas de Xu Haofeng, que es la llamada "decodificación de decodificación", el maestro Da Touma escribió:

"Holmes dijo, Watson, sólo estás mirando, no estás observando. El crítico desempeña el papel de Holmes. Necesita construir la escena basándose en los objetos, utilizar herramientas y detalles para encontrar un camino y luego descubrir la verdad. El crítico es el crítico Exponga su forma de observación. En el sentido original, una película es una obra de una sola vez. La mayoría de la gente sólo tiene una oportunidad de verla. El primer nivel de valor de un crítico de cine para el público reside en congelarse. "El segundo nivel de valor reside en la reproducción. El tercer nivel de valor es proporcionar acceso a ese camino".

Las reseñas cinematográficas de Xu Haofeng obviamente proporcionan un tercer nivel de valor para la audiencia.

Entonces, dicho todo esto, ¿cómo podemos dominar el método de decodificación y convertirnos en maestros de la decodificación? Por supuesto, esto no es fácil y no se puede

explicar completamente. Primero daré tres formas de observación y pensamiento para su referencia:

1. No sólo debemos buscar la conclusión, sino que también debemos buscar el proceso.

¿Todos ustedes tienen esta experiencia? Cuando leemos una novela o una película, lo que más nos importa es el final final: si el héroe y la heroína están juntos al final, si el villano está muerto, etc.; y cuando miramos En él, los libros basados en el conocimiento se centran en las conclusiones que presenta y la verdad que nos dice. De hecho, esta forma de ver es inútil para decodificar. Un decodificador no sólo debe buscar conclusiones, sino también procesos. Es decir, no sólo necesitamos saber cuál es el resultado, sino también cómo se obtuvo. Si estamos leyendo una obra de ficción, es posible que queramos reflexionar sobre qué tipo de impulso lógico y emocional ha dado el autor para hacer del final actual un resultado inesperado y razonable; en un ensayo argumentativo, es posible que queramos reflexionar sobre qué tipo de argumentos materiales que utilizó el autor y qué tipo de razonamiento utilizó para que su argumento fuera sólido y convincente. Para algunas obras, el proceso es "explícito", mientras que para otras, el proceso no está claramente establecido y debemos trabajar más duro para resolverlo, o incluso restaurar la escena del crimen en nuestras mentes como un detective.

2. No solo es necesario resumir, sino que también es necesario hacer una extensión.

La inducción es nuestro fuerte. Después de leer este libro grueso, podemos decir que este libro en realidad puede ser reemplazado por una oración, que es "# ¥ %...&*"; o la gente suele decir que después de terminar de escribir una respuesta elocuentemente, comentaría: "De hecho, se necesita mucho tiempo para escribir algo que pueda resumirse en una frase". Por supuesto, estos lectores tienen fuertes habilidades de pensamiento abstracto. Sin embargo, esta fortaleza es a la vez una fortaleza y una debilidad. Porque es posible que no sepan que la inducción es en realidad una pérdida de información. Cuando reducimos un libro a una frase, todas las ideas cuidadosas, los detalles exquisitos y las maravillosas discusiones que contiene se desperdician. Incluso si utilizamos un mapa mental para resumir los puntos principales de un libro, inevitablemente pasaremos por alto muchas cosas importantes y esclarecedoras. Por lo tanto, la inducción es,

por supuesto, un pensamiento indispensable, pero al mismo tiempo, no podemos descartar los detalles y la carne y la sangre, porque estos detalles y la carne y la sangre pueden ser el resultado de la misma alta inteligencia. De hecho, para ser un clásico, quizás cada frase del libro tenga la tenacidad para ser masticada con cuidado. Podemos pensar en esta frase de forma "ampliada" y plantear la hipótesis de si sigue siendo aplicable si la situamos en otra situación y bajo otro problema. Sigue siendo reveladora y razonable. Si es así, entonces hemos descubierto un pequeño conocimiento o patrón que puede reutilizarse. Esto es leer, leer el verdadero significado. Por supuesto, no se trata solo de leer, incluso en la vida diaria, cuando haces cosas comunes y ves a gente común, también puedes verlo y decodificarlo con una actitud extendida. Se dice que el famoso director taiwanés Hou Hsiao-hsien "lee a todos como un libro" cuando interactúa con la gente y tiene una gran capacidad para apreciar a las personas extrañas.

3. No sólo debemos comparar similitudes, también debemos comparar diferencias.

Cuando aceptamos un nuevo material informativo, siempre necesitamos utilizar el conocimiento de nuestro sistema de conocimiento existente para compararlo con él. Esta comparación es una buena manera de decodificarla. Pero a menudo solo prestamos atención a las partes similares entre diferentes materiales, porque la similitud significa seguridad y significa que nuestra comprensión original no necesita ser cambiada o corregida. La desventaja es que nuestro sistema de conocimiento no puede expandirse de manera adaptativa. Por eso deberíamos prestar más atención a las diferencias. Sé que mucha gente toma como lema el dicho "No hay nada nuevo bajo el sol", pero en mi opinión, "¡Hay todo nuevo bajo el sol"! Tomemos como ejemplo la decodificación de Xu Haofeng de “Tigre agazapado, dragón oculto” y elijamos solo algunos párrafos:

"La primera escena en la que aparece Li Mubai es caminando tranquilamente por el canal. Esta es la firma de Hu Jinquan. Esta es la apariencia de un erudito más que de un héroe. En términos generales, los personajes de las películas de artes marciales hacen mucho ruido cuando aparecen. , ya sea volando o corriendo. Bueno, todas las películas de Tsui Hark son así..."

Otro ejemplo:

"El primer espacio arquitectónico de la película es el Escort Bureau. Ambos muestran un complejo de casas profundas, pero Ang Lee y Zhang Yimou son completamente diferentes. No importa cuán grande sea la casa de Zhang Yimou, todavía parece abarrotada y los colores de la El fondo también es muy llamativo. A menudo se utilizan teleobjetivos. Por lo tanto, la parte delantera y trasera se aprietan juntas para eliminar el espacio, porque originalmente quería expresar depresión y perseguir una sensación de asfixia. La composición de Ang Lee prestó atención a lo inherente simetría y equilibrio del edificio, con colores claros y un fondo naturalmente oscuro, expresando el "hueco" "La sensación, la respiración es suave..."

"... La pelea en el bosque de bambú de Hu Jinquan tomada de las películas japonesas de espadachines. La atmósfera es seria y la confrontación es completamente al estilo japonés. Las habilidades de edición durante la pelea superan la practicidad de las películas japonesas y exploran las habilidades de saltar y volar. , que están extremadamente orientados a la acción. Todo es exageración. El Bosque de Bambú de Wu trata puramente de superpoderes y habilidades mágicas, mientras que el Bosque de Bambú de Ang Lee trata sobre el amor. Donnie Yen y Yuen Woo-Ping se quejaron de que el Bosque de Bambú de Ang Lee tiene movimientos deficientes. porque como diseñadores de artes marciales, sólo tienen movimientos en sus mentes. Y Ang Lee filmó las escenas de artes marciales de la misma manera que filmó escenas de besos".

Si observamos atentamente estos tres párrafos, descubriremos que uno de los trucos de Xu Haofeng para decodificar "Mentira" es comparar las diferencias horizontales. El primer párrafo es para comparar la diferencia entre "Bed" y la película de Tsui Hark; el segundo párrafo es para comparar la diferencia entre "Bed" y la película de Zhang Yimou; el tercer párrafo es para comparar la diferencia entre "Bed" y la película de Hu Jinquan. . Sólo con diferencias podemos tener conocimientos, nuevas ideas y nuevos descubrimientos. Como escribió el gran científico francés Poincaré en "Ciencia y método":

"Son las excepciones las que cobran importancia. No buscamos semejanzas; nos esforzamos especialmente en encontrar diferencias, entre las cuales debemos elegir ante

todo aquellas cosas que se destacan más, no sólo porque son las más llamativas, sino también porque son los más ricos e inspiradores”.

Esta es probablemente la clave para la decodificación.

3. Practica

En el primer año de universidad, los profesores del departamento de psicología nos transmitieron un concepto importante: "aprender haciendo". La docente dijo que hasta el momento en la investigación psicológica no hay muchas cosas que puedan ser concluyentes en el campo del aprendizaje, pero una cosa sí es segura y es el “aprender haciendo”, que es la mejor manera de aprender. En mi impresión hay dos profesores. Nunca dicen lo que han "aprendido", sino sólo lo que han "jugado". Siempre abordan las áreas de conocimiento que les interesan con una mentalidad de "juego" y experiencia. Bajo la guía de estos profesores, nuestros estudiantes a menudo utilizan una mentalidad y un método de "juego" para aprender. Por supuesto, también hay muchos momentos aburridos en nuestros estudios, como tener que memorizar muchos conceptos y teorías y luego escribirlos en silencio durante los exámenes, pero muchos años después, son esas experiencias "lúdicas" las que quedan profundamente grabadas en nuestra memoria. nuestras mentes.

Hay algunas áreas de búsqueda de conocimiento que naturalmente tienen las condiciones para "aprender haciendo", y es incluso inimaginable no "aprender haciendo". Por ejemplo, cuando se utiliza software de oficina, el proceso de aprendizaje en sí es un proceso práctico. O aprende a usar Photoshop, la forma más eficaz es explorar, probar y error, y aprender al mismo tiempo, es cien veces mejor que simplemente leer un libro. Por supuesto, lo que todo el mundo conoce más es el aprendizaje de juegos. Aprender a jugar un juego no es un umbral para casi nadie, entonces, ¿por qué aprendemos el juego con tanta facilidad y sin esfuerzo, pero no podemos evitar bostezar de vez en cuando cuando leemos el libro de texto? Debido a que los juegos son un aprendizaje típico basado en la práctica, el conocimiento explícito e implícito necesario para jugar un juego se puede adquirir a través de diferentes mecanismos integrados. Por ejemplo, en la mayoría de los juegos de rol, el conocimiento explícito del juego, como las reglas y las habilidades operativas, se puede aprender gradualmente mediante completar una serie de tareas para principiantes, mientras que el conocimiento implícito de las habilidades estratégicas del juego, la percepción de la situación, etc., se puede adquirir a través de métodos sutiles de "inmersión". Ambos métodos

hacen que el aprendizaje se vuelva tan silencioso que los jugadores ni siquiera se dan cuenta de la existencia del aprendizaje. Además, los ejercicios dentro del juego suelen tener las siguientes tres características:

1. Proporcione retroalimentación inmediata y rica, incluida visual, auditiva e incluso táctil (como Wii).

2. Crear situaciones dinámicas y cambiantes. Incluso el uso de algunas configuraciones aleatorias simples puede hacer que la situación sea compleja y cambiante, de modo que los jugadores no se aburran debido a la repetición monótona.

3. El desafío moderado constituye un incentivo para el aprendizaje. La dificultad del desafío aumenta gradualmente con la experiencia y los logros del jugador, de modo que el jugador no se sentirá seriamente frustrado porque el desafío sea demasiado difícil ni perderá interés porque sea demasiado fácil.

Estas tres características todavía se encuentran en la enseñanza formal en el aula, porque en términos generales, la interacción entre estudiantes y profesores también es una especie de juego, pero son escasas en el proceso de autoestudio de los alumnos. Sin embargo, debido a la rápida actualización de los conocimientos modernos, una gran cantidad de conocimientos valiosos no se pueden presentar en el aula y deben completarse mediante el autoestudio, por lo que un alumno motivado inevitablemente se enfrentará al problema de cómo practicar los conocimientos durante el autoestudio. estudiar.

Entonces, ¿por qué es tan importante el ejercicio? Si pudiera responder en una frase, sería: La cantidad de conocimiento que has dominado no depende de cuánto conocimiento has memorizado y sus conexiones, sino de cuánto conocimiento y conexiones puedes recurrir. Debido a que el almacenamiento de la memoria humana a largo plazo no se puede copiar y pegar directamente como un disco duro, no importa cuánto conocimiento recordemos, cuando lo extraigamos, lo extraeremos intacto. Un gran número de estudios en psicología cognitiva han demostrado que la operación de recuperación de la memoria en realidad actúa como un "modificador de la memoria": el conocimiento que se ha recordado antes será más efectivo en el futuro en comparación con el conocimiento que nunca se ha recordado. ser llamado nuevamente. El pedagogo francés André Giordan tiene una visión más radical: el

"modelo de aprendizaje alostérico" que propuso cree que "lo que constituye la singularidad del pensamiento de un alumno no es la secuencia de ideas en la que ha entrado, sino las asociaciones que tiene la capacidad de iniciar". e invocar". Este modelo toma prestada una metáfora bioquímica: una proteína alostérica (proteína alostérica). La característica de esta proteína es que su forma y función no son intrínsecamente estables, sino que están determinadas por las condiciones desencadenantes del entorno externo. ("Modelo alostérico: un nuevo enfoque para la investigación del aprendizaje")

Además del efecto cambiante de la recuperación de conocimientos sobre la propia memoria, el psicólogo Daniel Willingham analizó en "Why Students Don't Like School" que el valor de la práctica repetida radica en hacer más efectivas determinadas actividades cognitivas. memoria para pensar, que puede utilizarse para actividades más estratégicas.

Una evidencia más convincente proviene de un estudio de metanálisis publicado por Dunlosky y otros psicólogos en 2013. Este estudio conjunto sintetizó los resultados de la investigación de alrededor de 400 literaturas y realizó una evaluación integral de la efectividad de 10 métodos de aprendizaje comúnmente utilizados en el sector educativo. Se encontró que el método orientado a la práctica es el más efectivo en general:

表1 十种常用学习方法的有效性比较

方法名称	方法描述	有效性
练习性测试（Practice testing）	指使用于考评、开学前「当判断测试」或学生自测。	高
分散练习（Distributed practice）	在一个较长时期内、较长间隔的分布式的多次练习。	高
交错练习（Interleaved practice）	混合不同类型问题或涉及较广泛知识点的练习。	中
详尽审问（Elaborative interrogation）	对事实或知识的详尽原因的追问。	中
自我解释（Self-explanation）	对学习过程或问题解决过程进行自我阐述。	中
写概要（Summarization）	对学习内容进行概括。	低
标记重点（Highlighting）	阅读时对认为可能重要的内容进行加标记。	低
关键词记忆术（The keyword mnemonic）	对语音材料进行修整的关键记忆。	低
文本材料图像化（Imagery use for text learning）	给文本材料整合成图像以辅助学习。	低
重读（Rereading）	对学习材料再次阅读。	低

Dunlosky J., Rawson K., Marsh E., et al. Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. Psychological Science in the Public Interest, 14(1): 4-58, 2013.

Otro poderoso punto de vista de apoyo es la llamada "teoría de las 10.000 horas", teoría que se ha hecho muy conocida en China gracias a la introducción de los libros más vendidos de Gladwell y otros. Sin embargo, cabe señalar que esta teoría no se puede entender de forma absoluta: las llamadas "10.000 horas" no son válidas en

muchos campos, pero el concepto de "práctica deliberada" es realmente muy esclarecedor. Sin embargo, una cosa que puede pasarse por alto fácilmente es que la evidencia más sólida a favor de la "teoría de las 10.000 horas" proviene de campos "cualificados" y "claramente delimitados" como el ajedrez, la música y los deportes. Estos campos han formado sistemas de formación maduros con instructores experimentados, por lo que si quieres lograr el éxito en estos campos, lo primero que debes considerar no es si puedes persistir durante diez años, sino si puedes ingresar a estos sistemas muy temprano. y obtener capacitación formal.

Sin embargo, para más estudiantes, no es que no estemos dispuestos a practicar o persistir, ¡sino que simplemente “no hay nada que practicar”! Si quiero practicar baloncesto, empezaré tirando a canasta, pero si me interesa la historia y quiero ser historiador, además de leer libros constantemente (es decir, "entrada de información"), ¿qué otros ejercicios? ¿puede hacerse? Si no sé cómo practicar, si no puedo hacer las “pruebas de práctica”, la “práctica distribuida” y la “práctica escalonada” mencionadas anteriormente, y no puedo utilizar la maravillosa función de la práctica como “memoria modificador” y ahorrar espacio en la memoria de trabajo. Entonces, ¿cómo puedo convertirme en historiador?

Así que volvemos a una pregunta importante planteada anteriormente en este artículo: ¿Cómo practica el conocimiento un alumno motivado durante el autoestudio? Para resolver este problema, me temo que primero debemos resolver dos problemas:

1. Conciencia de la práctica. Entiende la importancia de la práctica y sabe practicar el conocimiento de forma proactiva y proactiva.

2. Métodos de práctica. Puede inspirarse en otros o en su propia exploración y comprensión, en definitiva, sabe elegir el método adecuado para practicar en el campo que estudia.

El conocimiento almacenado en la mente de una persona se puede dividir a grandes rasgos en conocimiento declarativo y conocimiento procedimental. En el caso del conocimiento procedimental, podemos fortalecerlo y mejorarlo continuamente mediante el entrenamiento de habilidades. Pero en el caso del conocimiento declarativo, muchas personas no saben cómo practicarlo. En la escuela,

por supuesto, los profesores reparten tareas para hacer, como completar los espacios en blanco de conocimientos literarios, pero esto es sólo un ejercicio muy superficial. Y una vez que sales de la escuela, te enfrentas a más conocimientos e información. ¿Qué debemos hacer? Aquí quiero proponer un concepto importante:

Aprender el conocimiento como una habilidad.

Es decir, no importa qué campo de conocimiento queramos aprender o estemos aprendiendo actualmente, podemos pensar en cómo tratarlo no solo como algo estático que se encuentra en silencio en un libro, sino como una habilidad dinámica y aplicable que se puede utilizar. para lograr algo. Tomemos como ejemplo la psicología que estudié. Muchas de las teorías en los libros de texto de psicología son solo conocimiento estático si simplemente las entendemos y las recitamos. De hecho, cuando escribí las respuestas en silencio durante el examen, en realidad no tenían vida. Sin embargo, si Piense en cómo usarlos, realmente puede convertirse en una habilidad. Por ejemplo, el conocimiento de la psicología puede convertirse en un marco de pensamiento y una perspectiva especial para observar las cosas.

Pero realmente no es fácil tener esa conciencia. Cuando yo era estudiante de segundo año en la universidad, un profesor de psicología recordó en clase que se quedó en la escuela para trabajar después de graduarse con su doctorado. Durante el verano, mientras se preparaba para su primera conferencia en el escenario, de repente tuvo una epifanía: "En realidad, "No entiendo psicología." Todos en el aula nos quedamos atónitos cuando escuchamos esto. Todos nos sentimos desconcertados: ¿Cómo puede una persona estudiar psicología durante nueve años y obtener un doctorado en psicología, pero al final descubre que no entiende psicología? ¡No entiendo psicología! ¡Qué clase de absurdo y desilusión es ésta! ! Muchos años después, después de obtener un doctorado en psicología y trabajar en la industria, finalmente entendí lo que dijo este profesor hace muchos años. Probablemente porque nuestro aprendizaje en la escuela es todo aprendizaje pasivo que sigue las reglas. Nuestro conocimiento de la psicología sólo se satisface en el nivel de comprensión y memoria. De hecho, hacemos investigaciones académicas y pensamos muy profundamente en ellas, pero este tipo de pensamiento todavía tiene grandes limitaciones. Ya sea de teoría en

teoría o de método en método, no ha escapado de una perspectiva más amplia para reflexionar sobre el valor profundo de este conocimiento. No ha pensado en estos La relevancia del conocimiento para nuestras propias vidas y pensamientos. Pero una vez que nos vemos obligados a una situación de aplicación para reexaminar este conocimiento, por ejemplo, el maestro debe explicar los principios a los estudiantes de una manera simple y fácil de entender, o tengo que pensar en cómo aplicar este conocimiento. para trabajar en la empresa. , de repente descubriremos que este conocimiento se puede utilizar de esta manera, tiene el potencial de ser tan efectivo e incluso puede tratarse como una habilidad...

Si lo piensas detenidamente, la práctica del conocimiento no es completamente sistemática. Bajo el concepto de "habilidades de conocimiento", creo que podemos probar al menos los siguientes tres métodos de práctica del conocimiento:

1. Ejercicios de escritura

La escritura es una actividad típica de construcción de conocimientos o, más exactamente, una actividad de reconstrucción de conocimientos. Al leer, nuestra comprensión e inclusión de información muchas veces se satisface con comprenderla desde un nivel "superficial" (por eso dediqué tanto tiempo a hablar de la importancia de "decodificar" en mi artículo anterior), pero al escribir, eso es Al generar información, debemos analizar la "estructura profunda" del conocimiento y observar e invocar las conexiones profundas entre el conocimiento y el conocimiento, de lo contrario no podremos organizarlas libremente. Porque para que un artículo sea comprendido y persuadido, se requiere un pensamiento cuidadoso, una expresión clara y evidencia detallada, todo lo cual requiere que alcancemos un nivel relativamente alto en la codificación y organización del conocimiento. El profesor Liu Weipeng tiene dos frases clásicas en el artículo "Por qué debería (comenzar ahora) escribir un blog", una es "Escribir es pensar mejor" y la otra es "Enseñar es la mejor manera de aprender".

Además de pensar mejor, un beneficio obvio de escribir es recibir retroalimentación. Especialmente en la era de Internet, usted puede publicar sus artículos en cualquier lugar y luego recibir comentarios de otras personas sobre usted. Estos comentarios pueden contener algunas cosas

valiosas, como señalar algunos de sus errores intelectuales, o una limitación en el pensamiento, o una cierta punto ciego en la cognición. Según los psicólogos, "recibir retroalimentación" es uno de los principios más importantes de la práctica. Si no hay retroalimentación, no podrás detectar los errores que cometes durante la práctica y no podrás corregirlos. Entonces, ¿qué significa? No importa cuánta práctica hagas ¿Qué usar? Como escribí una vez en una respuesta: "Si desactivo los comentarios (sobre Zhihu), nunca sabré dónde me equivoqué".

Piense en los estudiantes del pasado: antes de Internet, la forma en que recibían retroalimentación era estableciendo un círculo de comunicación, o salón, para discutir temas juntos con regularidad. O bien, puede practicar la escritura utilizando libros como fuente de retroalimentación. Por ejemplo, el Sr. Wang Yunwu dijo que cuando estaba aprendiendo inglés, leyó el trabajo original en inglés muchas veces y lo tradujo al chino. Después de una semana, lo tradujo nuevamente al inglés, luego lo comparó con el trabajo original en inglés y luego "en la gramática". Si hay errores, se buscará y corregirá el texto original. Si la gramática es correcta pero la redacción y la redacción no son tan concisas como el texto original, también nos referiremos a las correcciones." No solo eso, también utilizó un método similar para estudiar el chino antiguo: primero tradujo el chino antiguo al idioma vernáculo y luego tradujo el idioma vernáculo nuevamente al chino antiguo para compararlo. Es precisamente este tipo de trabajo duro lo que ha convertido al Sr. Wang Yunwu en un maestro autodidacta.

2. Entrenamiento basado en juegos

"Jugadores", escrito por el historiador cultural holandés Johan Huizinga, ofrece un análisis en profundidad de la naturaleza de los juegos en la historia cultural. Dijo que una característica fundamental del juego es "fingir creer", porque el juego crea un mundo imaginario independiente de la vida real, con sus propias reglas y orden únicos, y los participantes del juego voluntaria y autónomamente "fingen creer". "Entré en este mundo construido. Este tipo de "fingir creer" hace que las personas se sumerjan por completo en él e incluso desempeñen un papel en él: están inmersas en este mundo, cumplen las reglas de este mundo y mantienen activamente el orden de este mundo.

Si consideramos la práctica del conocimiento como un juego, entonces este tipo de práctica será altamente participativa, interactiva y atractiva. Al mismo tiempo, se librará de las limitaciones de las reglas reales, permitiéndonos jugar en entornos más ricos y diversos. Maneras: Aplicar nuestros conocimientos en posibles situaciones. A grandes rasgos, el ajedrez y las cartas es una especie de ejercicio de pensamiento, claro que implica menos conocimientos, pero cuando éramos niños todos tuvimos la experiencia de jugar 24 puntos para entrenar nuestras habilidades de aritmética mental. También hay juegos como "Age of Discovery" que nos permiten adquirir un rico conocimiento geográfico y cultural en el mundo del juego; se dice que el juego de flujo de efectivo (Cash Flow) lanzado por Robert Kiyosaki, el autor de "Padre rico, padre pobre", Ser capaz de mejorar eficazmente las capacidades de gestión financiera de los jugadores. Un ejemplo más fantástico lo encontramos en la serie de televisión estadounidense "The Big Bang Theory". En un episodio, Sheldon y su novia Amy jugaron un juego de "contrafactuales". Este juego significa que el interrogador propone una situación hipotética muy increíble y luego le pide al encuestado que imagine y razone basándose en el conocimiento relevante. Llega a la respuesta. Da un ejemplo de la obra:

Pregunta: En un mundo donde los rinocerontes eran mascotas, ¿quién ganaría la Segunda Guerra Mundial?

Respuesta: Uganda.

Motivo: Kenia crecerá gracias a la exportación de rinocerontes, formará un régimen poderoso en África central y colonizará el norte de África y Europa. Después de que estalle la guerra, nadie podrá permitirse el lujo de criar rinocerontes. Kenia decaerá y Uganda crecerá.

El ejemplo anterior parece absurdo, pero de hecho, si lo analizas detenidamente, todavía tiene algo de sentido, porque es similar a la historia real de la Segunda Guerra Mundial en "estructura profunda". De hecho, el encuestado debe utilizar "conocimientos" muy importantes. en psicología educativa" Sólo con las habilidades de la "migración" se puede dar la respuesta.

Si lo miras de manera más amplia, puedes realizar este tipo de ejercicio de conocimiento parecido a un juego incluso cuando estás solo. De hecho, muchos sabios en la historia de la humanidad lo han hecho, pero tiene un nombre más noble: pensar, experimentar. Un experimento

mental consiste en construir un escenario hipotético que no existe en la realidad y luego utilizar el conocimiento aprendido para imaginar cómo cambiarán las cosas en ese escenario. En tales ejercicios, los pensadores suelen obtener conocimientos más profundos que antes.

3. Ejercicios diseñados

El llamado ejercicio basado en diseño consiste en utilizar el conocimiento existente para resolver un problema específico mediante el diseño de una solución. "Diseño" tiene una definición muy popular: "El diseño es la resolución de problemas". Por lo tanto, la ventaja de los ejercicios basados en diseño es que obligan a los alumnos a utilizar el conocimiento de manera integral y creativa para resolver un problema práctico. Según la tabla anterior, la "práctica entrelazada" también es un buen método de aprendizaje, y el uso del conocimiento en el diseño a menudo está entrelazado. "Form Synthesis" enfatiza que los problemas de diseño a menudo involucran varios factores que influyen, y un buen plan de diseño debe tener en cuenta todos estos factores que influyen. Para ello, se debe invocar el conocimiento para comprender y controlar estos factores. Y cuando descubrimos que nos falta el conocimiento necesario en un determinado aspecto, esto a su vez nos impulsará a aprender ese conocimiento.

Actividades como el Concurso de robots para estudiantes universitarios son en realidad una muy buena manera de mejorar los conocimientos y habilidades personales. La Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) mantiene incluso una cooperación a largo plazo con equipos de robótica de universidades estadounidenses. La NASA cree que a través de este tipo de cooperación, algunos estudiantes eventualmente podrán convertirse en "miembros del grupo de trabajo de investigación y desarrollo de robots de próxima generación". "

Huang Kai, el creador de "Tres Reinos", es una generación posterior a los 80. Ha sido un fanático de los juegos desde que era un niño y también es fanático de los Tres Reinos. En realidad, esto no es nada especial, pero lo que hace Lo que lo diferencia de los demás es que una pregunta en la que ha pensado a menudo es Cómo modificar las reglas del juego y crear nuevos juegos. En ese momento solo era un estudiante de segundo año en la universidad. Pasó una noche diseñando el primer borrador

de "Three Kingdoms" utilizando su acumulación a largo plazo de conocimiento del juego y de los Three Kingdoms, y comenzó el camino hacia el éxito. Creo que mucha gente es aficionada a la historia y mucha gente es fanática de las novelas. Entonces, ¿cuántas personas han pensado en utilizar este conocimiento para diseñar su propio juego de cartas? ¿Es realmente tan difícil como crees? ¿O simplemente no se da cuenta de que el conocimiento de su cerebro se puede utilizar y poner en juego plenamente de esta manera?

Por supuesto, la situación ideal es que cuando estemos listos para realizar ejercicios diseñados sobre el conocimiento que hemos aprendido, tengamos un conjunto de herramientas ideales listas para usar, al igual que los niños que juegan con juguetes Lego (de hecho, los ejercicios basados en Lego pueden ser muy complejo e incluso puede hacerse programable (robot inteligente). El profesor Mitch Resnick del MIT Media Lab tiene esta opinión: cree que incluso el aprendizaje de adultos debería tener mejores herramientas prácticas y está comprometido con el desarrollo de dichas herramientas. Propuso un famoso modelo de espiral de aprendizaje, creyendo que el aprendizaje creativo es un ciclo en espiral de imaginación, creación, juego, intercambio, reflexión e imaginación.

En definitiva, la práctica del conocimiento no es sólo una especie de invocación y extracción, sino también una construcción activa y una síntesis creativa, es parte indispensable del proceso de aprendizaje profundo. El ejercicio del conocimiento nos obliga a examinar más profundamente el conocimiento existente, observar situaciones y problemas reales con más detalle y esforzarnos por crear conexiones entre ambos. Hace que ya no nos apeguemos a libros y recuerdos rígidos, sino que nos permite imbuir el conocimiento de espiritualidad para adaptarnos mejor a este mundo impredecible.

4. Integración

Un estudiante de alto nivel debería poder aprovechar cada oportunidad para crear conexiones entre los conocimientos que ha aprendido.

Para un estudiante común, la organización del conocimiento en su mente es un reflejo de la estructura del conocimiento en los libros de texto que ha estudiado, es decir, la estructura de clasificación jerárquica bajo el sistema académico (generalmente expresada como una estructura de árbol). En esta estructura, cada hoja es dispersa e independiente, aunque están conectadas a las ramas en el nivel superior, no existe conexión ideológica entre las hojas. Pero en realidad los problemas, su ocurrencia y sus soluciones, no son como los ejercicios posteriores a cada capítulo de un libro de texto, que se adhieren al pedigrí de conocimientos del sistema académico. La solución a un problema real o la comprensión de una situación real a menudo requiere el uso de hojas en diferentes ramas al mismo tiempo, en este momento aparecerán las desventajas de la falta de integración de conocimientos.

Por lo tanto, los maestros del aprendizaje a menudo juntan conscientemente conocimientos de diferentes campos o incluso de diferentes disciplinas y luego intentan analizar y comparar sus conexiones potenciales. Incluso cuando se apilan materiales heterogéneos, es solo un empujón subconsciente que puede traer esta relación oculta. a la superficie. Poincaré decía en "Ciencia y Método" que la esencia de la creación matemática es encontrar las combinaciones más valiosas a partir de diversas combinaciones de conocimientos matemáticos, y "las combinaciones más fructíferas suelen venir de muy lejos". campo", y el propio Poincaré era un mago científico con una amplia gama de intereses. Sus contribuciones de investigación cubrieron varios campos de las matemáticas. También fue físico, y su investigación involucró casi todos los aspectos de la física.

Nuestro pensamiento educativo ortodoxo no presta suficiente atención a la integración del conocimiento. Todo el mundo parece estar acostumbrado a este modo de pensar: descomponer una cosa grande en cosas pequeñas y luego subdividir las cosas pequeñas. La clave de este pensamiento de descomposición son las características generales de una cosa y la relación entre sus partes. Las

conexiones potenciales han sido completamente ignorado. Al igual que en una universidad, la comprensión del mundo originalmente integrado se divide en muchas disciplinas para facilitar la investigación. Lo peor es que incluso dentro de la misma disciplina, los materiales didácticos en diferentes ramas son escritos por diferentes expertos. Diferentes profesores son También es responsable de impartir diferentes carreras, lo que conduce a una mayor división del conocimiento. Dado que cada educador sólo necesita proteger su propia área de responsabilidad, pocos profesores guiarán activamente a los estudiantes para que piensen en la integración del "conocimiento distante".

Sólo un pequeño grupo de sabios expresó preocupación por este tema. El físico y filósofo David Bohm criticó la fragmentación como forma de pensar. En su libro Sobre el diálogo escribió: "La gente siempre piensa de forma anatómica. Las cosas, las descomponen en sus partes. Pero en realidad el mundo es un todo unificado e indivisible. pero para facilitar el análisis, separaremos una parte del mismo." El filósofo y pensador educativo Heithai escribió sin rodeos en "El propósito de la educación": "La solución que defiendo firmemente es erradicar la separación fatal entre materias, porque mata la vitalidad del plan de estudios moderno. La educación tiene un solo tema, y es vida colorida, pero no hemos mostrado a los estudiantes la unidad única de la vida".

Quizás la crítica contemporánea más intensa e influyente proviene del pensador de inversiones Charlie Munger, quien llama a las personas que sólo piensan con un conocimiento de una sola materia "gente del martillo", porque cuando solo tienes un hierro en la mano, al martillar, todo parece un clavo, por lo que se pierde el juicio básico basado en hechos. Sólo si nos involucramos ampliamente en el conocimiento de diferentes disciplinas y convertimos las teorías básicas de estas disciplinas en modelos de pensamiento para observar y analizar objetos reales podremos evitar en la mayor medida las desviaciones y la estrechez de miras en el pensamiento. Él cree que este enfoque de modelo multidisciplinario puede producir un efecto de sinergia explosivo, permitiendo a las personas adquirir una sabiduría inusual.

Si lo pensamos detenidamente, la integración de conocimientos originalmente independientes o alienados se puede dividir en tres categorías: transferencia, confirmación y complementariedad. Si prestamos un poco

de atención en nuestra lectura diaria, encontraremos que muchos sabios nacionales y extranjeros de los tiempos antiguos y modernos a menudo pueden inspirarse en la integración de estas tres categorías e incluso generar nuevas ideas o descubrimientos. Aquí están algunos ejemplos:

1. Migración

El bioquímico Dr. Bernard B. Brodie es conocido como el padre del metabolismo de los medicamentos y una de sus contribuciones más destacadas es la invención de la tecnología de medición del naranja de metilo para medir las concentraciones de medicamentos en la sangre. Sucedió durante la Segunda Guerra Mundial: en marzo de 1942, el ejército japonés ocupó las Indias Orientales Holandesas, lo que supuso un duro golpe para el ejército estadounidense. Debido a que la quinina, el medicamento estándar para tratar la malaria en ese momento, provenía de la corteza del árbol de quina en las Indias Orientales, la pérdida del suministro de quinina hizo que los soldados estadounidenses tuvieran problemas con la malaria, y su efectividad en el combate y su moral se vieron enormemente afectadas. afectado. Como resultado, muchas instituciones de investigación médica en los Estados Unidos han emprendido la urgente tarea de encontrar medicamentos alternativos contra la malaria. Al equipo de Brody se le encomendó la tarea de probar los efectos terapéuticos de la corteza de otro árbol de quina de América del Sur. Esta corteza contiene cuatro alcaloides, uno de los cuales es la quinina, pero el contenido es mucho menor que el del árbol de quinina de las Indias Orientales. La concentración de dos de las otras tres sustancias en plasma no pudo medirse mediante métodos tradicionales.

Ante este problema, Brody vino a la Biblioteca Central de Manhattan y buscó literatura durante tres o cuatro días y no encontró nada. Finalmente encontró la literatura sobre tintes de la industria textil alemana y de repente se dio cuenta: "¿Se puede teñir el compuesto y luego ¿Utilizarlo?" ¿Cómo determinar su concentración en función del color de la solución?" Entonces se puso inmediatamente en contacto con farmacias y tiendas de productos químicos, pidió cientos de tintes y los probó uno por uno. Aunque estas pruebas con los tintes comprados fallaron, accidentalmente pensó que el reactivo naranja de metilo que se utilizaba a menudo en el laboratorio también era un tinte, así que lo

probó y el resultado fue un gran éxito. En 1947, Brody publicó en Acta Biochimica seis artículos sobre la tecnología de determinación del naranja de metilo, lo que desencadenó una revolución en la farmacología. Su punto de partida fue la fusión de dos campos originalmente no relacionados entre sí. Resultado: la transferencia de conocimientos sobre colorantes al campo de la farmacología. ("Aprende del genio")

Aquí me gustaría asumir además dos situaciones:

1. ¿Qué pasa si Brody no encuentra la literatura sobre tintes en la biblioteca? Quizás esta innovación metodológica en farmacología pueda retrasarse varios años.

2. ¿Qué pasa si Brody incursiona en una amplia gama de cosas y ya tiene conocimientos de tintes en su cabeza? Quizás no tuvo que ir a la biblioteca y resolvió el problema de inmediato.

Se puede decir que el descubrimiento de Brody de la literatura sobre tintes en la biblioteca fue puramente accidental, pero si lo piensas bien, todavía hay innumerables problemas esperando que los científicos en el campo médico los resuelvan, y es posible que no tengan tanta suerte como Brody. Quizás este sea realmente el caso. Debido a las barreras de conocimiento creadas por años de educación profesional, la mayoría de los investigadores médicos carecen de conocimientos suficientes y la transferencia interdisciplinaria de conocimientos está naturalmente fuera de discusión, lo que puede resultar en que muchos problemas médicos no puedan resolverse. o haber hecho pocos progresos durante mucho tiempo, por una razón importante.

En las instituciones académicas, no importa cuán inteligentes sean las personas, es posible que se vean restringidas por sus barreras profesionales y no puedan ver el ámbito más amplio del conocimiento exterior. En el mundo práctico, por otra parte, es más fácil para las personas ver los problemas de forma coherente. Un ejemplo conocido es el de Paul Granham, autor de "Hackers and Painters". En el libro, este famoso hacker y mentor emprendedor analiza perfectamente las similitudes entre las dos actividades creativas de la programación y la pintura. La experiencia de aprender a pintar cuando era niño se transfirió a su proceso de aprendizaje de la programación, lo que le dio una comprensión de la programación. comprensión nueva y profunda:

1. La forma en que un pintor aprende a dibujar es pintando, y la forma en que un hacker aprende a programar es también mediante la práctica. Cuando Paul aprendió programación por primera vez, todavía leía libros, pero luego se rindió y comenzó a trabajar directamente.

2. Para aprender a pintar, los pintores deben copiar y aprender de las obras de los maestros. Las galerías de arte y los museos son sus mejores escuelas. Los piratas informáticos aprenden a programar viendo programas excelentes y estudiando sus códigos fuente. La comunidad de código abierto es su mejor escuela.

3. Una pintura se completa paso a paso, primero dibuja el contorno y el boceto, luego completa los detalles y logra la perfección paso a paso. Inspirado por esto, Paul se dio cuenta de que "la característica principal de un lenguaje de programación es permitir la expansión dinámica (maleable). Un lenguaje de programación se utiliza para ayudarle a pensar en programas, no para expresar los programas en los que ya ha pensado. Debería ser a Un lápiz, no un bolígrafo". Por tanto, la optimización prematura es algo peligroso en la programación.

Imagine que la programación de computadoras y la pintura, una es pensamiento abstracto y la otra es pensamiento de imágenes, a los ojos de la gente común, es imposible conectarlos. Pero Graham encontró una conexión profunda entre los dos y lo que dijo fue razonable y convincente.

2. Confirmación

Si la integración basada en la transferencia desempeña un papel para inspirar el pensamiento, entonces la transferencia basada en la verificación puede ayudar a las personas a explorar patrones.

Por ejemplo, en lo que respecta al papel del subconsciente en el pensamiento, los campos de las matemáticas y el teatro pueden confirmarse mutuamente. En primer lugar, en "Ciencia y método", Poincaré registró su viaje de descubrimiento matemático a través de la introspección. La primera etapa de este proceso es la etapa de pensamiento consciente. Poincaré se sentó solo en su escritorio durante 15 días consecutivos, meditando hasta la muerte sobre cómo demostrar que la función fucsiana no existe, y finalmente se dio cuenta de que existe una especie de función fucsiana. se originan a partir de series hipergeométricas. En la segunda etapa, Poincaré dejó su

residencia original y participó en un viaje de exploración geológica. El paisaje a lo largo del camino lo hizo sentir relajado y feliz. Luego, en el momento en que pisó el carruaje, tuvo una inspiración repentina y encontró un gran avance: trayendo a Fuchs La transformación de la función de Sri Lanka es equivalente a la transformación de la geometría no euclidiana, luego, se dedicó a estudiar algunos problemas aritméticos. Al no lograr ningún progreso, se fue a la playa a pasar unos días de vacaciones. Mientras caminaba al lado Al borde del acantilado, de pronto pensó que podía convertir las tres transformaciones aritméticas indefinidas de formas cuadráticas equivalentes a transformaciones de geometría no euclidiana. En la tercera etapa, regresó a su escritorio y lanzó un ataque general sobre el problema, completando la prueba final con una fuerza abrumadora.

Se puede ver que se trata de un proceso alterno de "conciencia-subconsciencia-conciencia", en el que el avance clave es encontrar la combinación de "geometría en serie no euclidiana" y "geometría-álgebra no euclidiana". El propio Poincaré analizó que el efecto subconsciente no ocurre sin razón, sino que depende de un pensamiento suficientemente consciente antes. La función de este tipo de pensamiento es activar muchos "átomos" de conocimiento, proporcionar material para pensar en la etapa subconsciente, y luego, en la etapa subconsciente, estos átomos chocan espontáneamente y rápidamente forman varias combinaciones en el cerebro, y estas combinaciones compiten entre sí hasta que la mejor combinación emerge automáticamente y se eleva al nivel consciente del cerebro.

Curiosamente, la experiencia de Poincaré fue confirmada por el maestro de teatro taiwanés Lai Shengchuan. En el libro "La creatividad de Lai Shengchuan", el Sr. Lai Shengchuan recordó su experiencia al encontrar inspiración para "Dream Like a Dream". Esta experiencia es en realidad una serie de eventos aparentemente no relacionados: visitar una exposición de arte en Roma y observar una pintura de Bruegel, prepararse para co-crear una nueva obra con estudiantes de la Universidad de las Artes de Taipei, visitar un antiguo museo francés. El castillo vio una estatua de bronce. estatua de un diplomático fallecido, vio en las noticias el descubrimiento de supervivientes de un accidente de tren en Londres que originalmente se daban

por muertos, vio noticias en los periódicos sobre enfermedades mortales no diagnosticadas, viajó por la India mientras leía el "Libro tibetano de la vida y la muerte", Aprendí sobre la costumbre de los pacientes moribundos de contar sus historias a otros... Estos detalles que eran observados y retenidos en el corazón de repente formaron una "combinación" maravillosa en un instante, y después de una manipulación inteligente Después de conectarse, se formó una estructura de historia completa. Se formó y finalmente nació la obra maestra "Dream Like a Dream". Imagínese que en el proceso de nacimiento de esta inspiración "hirviente", si faltara una de las experiencias enumeradas anteriormente, entonces es muy probable que no existiera "Dream Like a Dream". Esto es similar a la conclusión de Poincaré: la llamada inspiración y el llamado pensamiento subconsciente no ocurren sin razón, sino que dependen de que el pensador posea ya materiales de pensamiento ricos, suficientes y diversos, y de ellos depende la función del subconsciente. Las poderosas capacidades de computación paralela permiten varias combinaciones de estos materiales de pensamiento. Se puede decir que cuanto más completo sea el trabajo de preparación del material que hagas antes de que surja la inspiración, mayor será la probabilidad de obtener resultados creativos.

En este ejemplo podemos ver que la fusión de conocimientos de dos campos completamente diferentes de las matemáticas y el teatro nos ha llevado a encontrar un método de pensamiento creativo que alterna entre la mente consciente y la subconsciente, que puede tener una amplia aplicabilidad.

3. Complementario

La integración complementaria de conocimientos significa que podemos encontrar debates sobre el mismo tema desde perspectivas completamente diferentes y, al combinarlos, podemos obtener una comprensión más completa y profunda del tema.

Por ejemplo, para el tema "Por qué el emprendimiento puede generar mayor valor", podemos combinar las perspectivas de dos campos diferentes: el emprendimiento de productos tecnológicos y el emprendimiento de arte. En cuanto al emprendimiento de productos tecnológicos, la explicación en "Hackers and Painters" ya es muy

interesante. Graham cree que el valor del emprendimiento radica en dos aspectos: mensurabilidad y escalabilidad:

· Mensurabilidad. En comparación con trabajar en una empresa, iniciar un negocio propio genera mayor valor. En las grandes empresas, el desempeño individual no puede evaluarse de manera verdadera y efectiva, y las empresas prefieren compensar a los empleados de manera promedio. Al iniciar un negocio, la gente “ya no trabaja a baja intensidad durante cuarenta años, sino que trabaja a intensidad extrema durante cuatro años”.

· Escalabilidad. Las aportaciones individuales en las grandes empresas no son escalables porque normalmente se compensan por "tiempo" o "a destajo". La razón por la que el emprendimiento tecnológico puede generar valor es porque "descubre una nueva forma de hacer las cosas, y su valor económico depende de cuántas personas utilicen esta nueva forma". Si su negocio es hacer panqueques de huevo, solo puede ganar dinero con uno, pero si resuelve un problema técnico popular y beneficia a muchas personas, se genera amplificación.

Echemos un vistazo a las opiniones en el campo del emprendimiento artístico. El representante es la "Teoría del emprendimiento artístico" escrita por el artista japonés Murakami Takashi:

· Por un lado, Murakami Takashi criticó la situación actual del mundo del arte japonés. Dijo que las universidades de arte japonesas no enseñan a los estudiantes cómo ganarse la vida. La mayoría de las personas que estudian arte ganan dinero enseñando a los estudiantes, en lugar de vender sus Convirtiéndose en maestro, el maestro luego cultiva a los estudiantes, formando un "ciclo cerrado". Este tipo de talento artístico carece de la situación actual de probar su valor en las olas del mercado y, de hecho, es bastante consistente con el estándar de "mensurabilidad" de Graham. El valor de participar en la educación artística es inmensurable, y sólo a través de la interacción con el mercado se puede medir el valor de las obras artísticas, y sólo entonces puede existir la posibilidad de actualizaciones y avances continuos.

· Murakami Takashi también señaló que para que una obra de arte pueda venderse a un precio elevado, la clave es "crear el contexto de la historia del arte mundial a través de la obra", es decir, "si se ha creado una nueva historia". creado desde la obra." Para los creadores, por un lado, debe encontrar una entrada en la historia del arte mundial

y ser comprendido y comentado por el mundo del arte, incluidos los críticos; por otro, debe lograr avances e incluso subvertir conceptos originales. Más fundamentalmente, el valor de una pintura no reside en sus líneas, colores y composición, sino en el "concepto" que se muestra detrás de ella. El valor de una obra de arte es el valor del concepto. Si complementamos el punto de vista de Murakami con la idea de "escalabilidad" de Graham, podemos tener una comprensión más completa del mercado del arte, de por qué el arte pop de Andy Warhol, los urinarios de Duchamp, las instalaciones artísticas de Damien Can Hirst, que son a la vez cotidianas y extrañas. , ser tan apreciado? Debido a que todos pueden causar controversia, hay voces positivas y una oposición y dudas muy grandes. Este tipo de controversia permite que un nuevo concepto subversivo se difunda y amplifique, subvirtiendo la comprensión original del arte de muchas personas.

Al mismo tiempo, en otro aspecto, las opiniones de Murakami son un poderoso complemento de las de Graham. Graham entendió que valoraba precisamente eso: la resolución de problemas. Un pequeño equipo utiliza su tecnología avanzada para resolver problemas comunes que enfrentan las personas, creando así valor. Sin embargo, además, también descubrimos que inventos como el iPhone no resolvieron ningún problema, pero sorprendimos a todos al descubrir que podemos interactuar con productos electrónicos de esa manera. Es esencialmente una subversión de conceptos. Por lo tanto, la visión de Takashi Murakami de que “el valor se refleja en la renovación de conceptos” tiene grandes implicaciones para el emprendimiento tecnológico.

Así, vemos que las ideas de Graham en el campo del emprendimiento tecnológico y las ideas de Murakami en el campo del emprendimiento artístico están bien integradas. Los puntos de vista de las dos personas son muy complementarios, lo que nos brinda una comprensión más profunda y completa del valor del espíritu empresarial.

Como puede verse en las tres fusiones y sus ejemplos citados anteriormente, la clave para integrar el conocimiento es poder comprender la "estructura profunda" detrás del conocimiento. Detrás de conocimientos aparentemente no relacionados, podemos descubrir sus potenciales similitudes, complementariedad e

inspiración, y encontrar las conexiones implícitas entre conocimientos.

Roald Hoffmann, físico, químico y poeta que ganó el Premio Nobel de Química en 1981 por su aplicación de la mecánica cuántica a la química, propuso la metáfora de la "ameba", para referirse al proceso en el que exploramos el mundo desde diferentes perspectivas:

"La naturaleza del trabajo que hago es como la de una ameba: estoy explorando diferentes partes del mundo químico... Las diversas cuestiones que estudio sobresalen de diferentes direcciones como los pseudópodos de una ameba. En base a esto, allí es un marco teórico sobre cómo se mueven los electrones en las moléculas: teoría de los orbitales moleculares. También creo que todo en el mundo está conectado con otras cosas. Mientras extienda suficientes pseudópodos, estos pseudópodos llegarán a algo a través de lo cual todas las cosas pueden ser "Al partir de diferentes direcciones, garantizo que no me encierro en una serie de compuestos, sino que me veo obligado a examinar las relaciones entre diferentes cosas. Creo que la belleza existe en la complejidad de la naturaleza".

Finalmente, me gustaría guiarte a hacer un ejercicio de integración . Te daré dos artículos breves (con nombres en código A y B respectivamente), y luego podrás intentar comenzar desde la confirmación (A = B), la complementación (A y B). , migración (A → B y B → A) Analicémoslo desde estos ángulos. Vea qué tipo de beneficios puede obtener:

Unidad de conocimiento A: Stephen King habla sobre la creación

“En mi opinión, tanto los cuentos como las novelas se componen de tres partes: la narrativa, que lleva la historia del punto A al punto B y finalmente termina en el punto Z; la descripción, que representa la sensación de la escena para el lector; y el diálogo. , Dar vida a los personajes a través de palabras concretas.

"Quizás te preguntes dónde tienen cabida las ideas para la trama. La respuesta, al menos mi respuesta es, no hay lugar para ello. No voy a intentar convencerte de que nunca tengo una idea para la trama, como si no la tuviera. 't. Intentar hacerte creer que nunca he mentido es lo mismo que decir que nunca he mentido, pero trato de evitar ambas cosas y hacerlo lo menos posible. Hay dos razones por las que no creo. en la concepción de la trama:

en primer lugar, porque la vida real en su mayor parte no está construida. Incluso teniendo en cuenta todas nuestras advertencias razonables y nuestra cuidadosa planificación; y en segundo lugar, porque creo que la concepción de la trama y la verdadera espontaneidad creativa son incompatibles. Será mejor que intente ser lo más claro posible. lo más posible sobre esto - espero. Puedes entender mi creencia básica acerca de escribir ficción: las historias son casi siempre espontáneas. Es trabajo del escritor darles un lugar para desarrollarse (y escribir la historia, por supuesto). Si puedes mirar Si lo haces así (o al menos lo intentas, si así lo crees), podremos trabajar juntos más cómodamente. Pero si decides que estoy loco, está bien. No eres el primero en pensarlo.

"Una vez, durante una entrevista con The New Yorker, le dije a Mark Singer, que me estaba entrevistando, que creo que las historias son como fósiles enterrados en la tierra que son desenterrados por la gente. Él dijo que no lo creía. Mis palabras. Le respondí que no importaba, siempre y cuando él creyera que yo lo creía. Y lo hice. Las historias no son camisetas conmemorativas ni consolas de juegos portátiles, son reliquias de un mundo por descubrir que ya existía. El trabajo del escritor es usar las herramientas de su caja de herramientas para excavar cada historia del suelo lo más intacta posible. A veces los fósiles que desentierras son pequeños, tal vez solo un caparazón. A veces son enormes, con cráneos y esqueletos enormes. Tyrannosaurus rex con dientes afilados No importa de qué tipo, ya sea una historia corta o una obra maestra de más de mil páginas, las técnicas de minería son básicamente las mismas.

"...

"Confío más en la intuición y puedo hacerlo porque la mayoría de mis libros se basan en situaciones más que en historias. Las fuentes de estos libros suelen ser ideas muy simples, por supuesto, algunas son más complejas, pero la mayoría son igual de simples. y claro como el escaparate de una tienda departamental o la escena de una figura de cera. Quiero poner a un grupo de personajes (tal vez dos personas, tal vez sólo una) en algún tipo de dilema y verlos hacer todo lo posible para salir. Mi trabajo no es Ayudarlos, o manipular su destino, sacarlos de problemas: estas tareas requieren el mazo de la trama, esta herramienta poderosa y ruidosa, pero para observar lo que sucede, luego escríbalo".

——Extraído de "Esto de escribir: una memoria de una vida de escritor" de Stephen King

Unidad de conocimiento B: Haruki Murakami habla sobre la creación

“The Paris Review: ¿Son estos dos elementos (un lenguaje narrativo directo, simple y fácil de leer junto con una trama complicada) una elección consciente de su parte?

"Haruki Murakami: No, cuando comencé a escribir una obra, no tenía un plano en mente. Estaba escribiendo mientras esperaba que apareciera la historia. No pensé en el tipo y la trama de la historia de antemano. "Esperé. Mientras transcurría la historia. "Norwegian Wood" fue otro caso, porque en ese momento quería escribir una novela realista. Pero básicamente no tomo decisiones antes de escribir.

"The Paris Review: Pero usted eligió el tono de la narración: el tipo de lenguaje narrativo sin emociones y fácil de leer, ¿verdad?

"Haruki Murakami: Hay algunas imágenes en mi mente, y estas imágenes están conectadas entre sí para formar una historia, y luego les cuento la historia a los lectores. Cuando cuentas la historia, debes tener una actitud generosa. Si es arrogante Piensa: "Está bien, de todos modos sé lo que está pasando". Lenguaje sencillo, símbolos y metáforas apropiados: eso es lo que hago. Cuento historias con cuidado y me esfuerzo por lograr claridad.

"...

"Paris Review: Esto es interesante. Ambos libros (en referencia a "El castillo" y "El proceso" de Kafka) son obras inacabadas, lo que significa que no tienen final. Su novela tiene un sentimiento similar, especialmente sus obras recientes. Como en "Los pájaros extraños", a menudo parece que te niegas a ofrecer el tipo de final que los lectores esperan. ¿Se debe esto a la influencia de Kafka?

"Haruki Murakami: No exactamente. Por supuesto que has leído las novelas de Raymond Chandler, y sus novelas no tienen finales reales. Podría decir que esta persona es un asesino, pero para mí, al final, no importa quién. Lo hice. Hay una anécdota divertida acerca de cómo Howard Hawks quería hacer una película sobre El gran sueño de Chandler, pero no podía descubrir quién mató al conductor, así que llamé a Chandler y le pregunté. La respuesta de

Chandler fue: No ¡No me importa quién lo mató! Yo tenía la misma actitud: "El final" no tiene significado. No me importa quién sea el asesino en "Los hermanos Karamazov".

"Paris Review: Pero una de las razones por las que "El gran sueño" es tan convincente es que los lectores quieren descubrir quién mató al conductor.

"Haruki Murakami: Cuando escribo una novela, no sé quién hizo qué de antemano. Estoy en la misma situación que el lector. Cuando empiezo a escribir una historia, no sé el final de la historia en ese momento. todo, y no sé qué pasará después... Incluso si hay un asesinato al comienzo de la historia, no sé quién es el asesino. Escribí este libro para saber quién es el asesino. Si Si sabes de antemano quién lo hizo, entonces no tiene sentido escribir esta historia".

——Extraído de "Paris Review·Entrevista al escritor 1"

Mi análisis:

A = B: Ambos escritores creen que no es necesario ni posible concebir de antemano el argumento de la novela, ni siquiera les importa ni saben de antemano cuál será el final final de la historia.

A → B: Stephen King cree que la escritura debe ser espontánea, como un excavador que desentierra fósiles existentes (historias). La trama de la novela puede considerarse como el resultado del desarrollo y la evolución automáticos en una determinada situación. Este tipo de La teoría es El resumen de nivel proporciona un complemento a la descripción de Murakami del nivel práctico. Murakami simplemente dijo cómo lo escribió, pero no resumió lo que sucedió. Combinado con la discusión de Jin, se puede entender que Murakami creía que no sabía "quién era el asesino" al principio porque aún no lo había hecho. Cuando este fósil fue Excavada, sólo una pequeña parte quedó expuesta, por lo que no se podía ver claramente la imagen completa.

B → A: Murakami describe el proceso clave de su creación: "Algunas imágenes aparecen en mi mente, y estas imágenes se conectan entre sí para formar una historia, y luego se la cuento a los lectores". Esto completa el significado de Stephen King's Hay un vacío en la narrativa a un nivel más abstracto. Aunque King utiliza una metáfora fósil, no sabemos cómo el novelista desarrolla realmente la trama de la historia sin concebirla, lo que parece una contradicción. La discusión de Murakami sugiere que el

novelista puede tener primero una concepción visual en su mente (en lugar de una concepción argumental abstracta) y luego traducir esta imagen al lenguaje de la novela.

A & B: La escritura de novelas, incluso para los escritores, es un proceso de exploración y descubrimiento constante. El novelista no es omnisciente ni omnipotente, muchas veces es sólo un observador y excavador, es decir, la complejidad y autenticidad de una trama que se puede concebir de antemano no se puede comparar con una trama que se explora y descubre constantemente. . Sólo cuando un novelista está inmerso en la situación de la historia y la siente puede escribir una historia artística. En otras palabras, el novelista construye un contenedor complejo y permite que la fuente de la historia fluya libremente hacia lo que puede llegar a ser.

Tabla de contenido

Tabla de contenido
Sobre este libro
Prefacio de la publicación de libros electrónicos de la serie "Salt"
Prefacio del autor
El arte del aprendizaje profundo
    1. Preguntas
    2. Decodificación
    3. Practica
    4. Integración

Tabla de contenido

Tabla de contenido
Sobre este libro
Prefacio de la publicación de libros electrónicos de la serie "Salt"
Prefacio del autor
El arte del aprendizaje profundo
    1. Preguntas
    2. Decodificación
    3. Practica
    4. Integración